



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA**

**DIAGNÓSTICO DE HABILIDADES PERCEPTUALES EN ALUMNOS CON
PARÁLISIS CEREBRAL LEVE MODERADA INSCRITOS EN EL CAM #45**

TESIS

Para obtener el grado:

Maestría en Rehabilitación Visual

Presenta:

Lic. Opt. Mariana Reyes López

Tutor:

Dr. en. F. Sergio Ramírez González

Asesor:

MRN. Norma Isela Sandoval Ramírez

Aguascalientes, Ags., 19 de Noviembre de 2016



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DR. RAUL FRANCO DIAZ DE LEON
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS
DE LA SALUD
PRESENTE

Por medio del presente como Tutores designado de la estudiante **MARIANA REYES LÓPEZ** con ID **197730** quien realizó la tesis titulada: *DIAGNÓSTICO DE HABILIDADES PERCEPTUALES EN ALUMNOS CON PARÁLISIS CEREBRAL LEVE MODERADA INSCRITOS EN EL CAM # 45* y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Ponemos lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 22 de NOVIEMBRE de 2016

Tutor de tesis
Dr Sergio Ramírez González

c.c.p.- NOMBRE/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
c.c.p.- MCO Elizabeth Casillas Casillas/ Secretaria Técnica de la Maestría en Rehabilitación Visual
c.c.p.- Dr. En C. Luis Fernando Barba Gallardo/ Secretario de Investigación y Posgrado del CCS.

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
PRESENTE

Estimado Dr. Franco:

Por medio de la presente como Tutor designado de la estudiante: **MARIANA REYES LÓPEZ**, con ID 197730 quien realizó el trabajo de tesis titulado: **DIAGNÓSTICO DE HABILIDADES PERCEPTUALES EN ALUMNOS CON PARÁLISIS CEREBRAL LEVE MODERADA INSCRITOS EN EL CAM # 45** y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Ciudad de México, a 19 Noviembre 2016


MRN. NORMA ISELA SANDOVAL RAMÍREZ
CO TUTOR DE TESIS



DICTAMEN DE LIBERACIÓN DEL TESIS / TRABAJO PRÁCTICO

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: Mariana Reyes López	ID 197730
PROGRAMA: MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL	ÁREA: OPTOMETRIA
TUTOR/TUTORES: Dr Sergio Ramirez González2	
TESIS (<input checked="" type="checkbox"/>)	TRABAJO PRÁCTICO (<input type="checkbox"/>)
DICTAMEN	
CUMPLE CON LOS CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PLAN DE ESTUDIOS:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CUMPLE CON EL FORMATO SEÑALADO EN EL MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO RECEPTACIONAL EN LOS PROGRAMAS DE POSGRADO:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CUMPLE CON LA ESTRUCTURA SEÑALADA EN EL MANUAL DE TESIS/TRABAJO PRÁCTICO INSTITUCIONAL:	(<input checked="" type="checkbox"/>)
CUMPLE CON LOS LINEAMIENTOS PROPIOS DEL PROGRAMA (SI PROCEDE):	(<input checked="" type="checkbox"/>)
SE CUENTA CON LA CARTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO (SI PROCEDE):	(<input type="checkbox"/>)
CUMPLE CON LA CARTA DE LIBERACIÓN DEL TUTOR/COMITÉ TUTORAL:	(<input checked="" type="checkbox"/>)

Aguascalientes, Ags. a 22 de NOVIEMBRE de 2016

FIRMAS

J. Escalante
MCO. JAIMES FERNAN ESCALANTE
CONSEJERO ACADÉMICO DEL AREA
(SI PROCEDE)

Elizabeth Castillas
MCO ELIZABETH CASTILLAS CASILLAS
SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO

Luis Barba
DR. LUIS FERNANDO BARBA GALLARDO
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN
Y POSGRADO

Código: FO-040200-23
Revisión: 01
Emisión: 29/08/16



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DRA. GUADALUPE RUÍZ CUÉLLAR
DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PRESENTE

Estimada Dra. Ruiz:

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis Titulado:

**"DIAGNÓSTICO DE HABILIDADES PERCEPTUALES EN ALUMNOS CON PARÁLISIS CEREBRAL LEVE
MODERADA INSCRITOS EN EL CAM # 45"**

Presentado por la sustentante: **MARIANA REYES LÓPEZ** con I.D. **197730** egresada de la Maestría en
Rehabilitación Visual, cumple las normas y lineamientos establecidos Institucionales para presentar
el examen de grado.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"SE LUMEN PROFERRE"

Aguascalientes, Ags., a 22 de Noviembre de 2016,

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

c.c.p. Lic. Mariana Reyes López/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
c.c.p. MCO. Elizabeth Casillas Casillas/ Secretario Técnico de la Maestría en Rehabilitación Visual
c.c.p. Departamento de Control Escolar
c.c.p. Archivo

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mi mamá, a mi hermano Hugo y a mi abuelita Mariquita, quienes son pilares fundamentales en mi vida; a la vez quiero agradecer a toda mi familia porque cada uno de ellos ha puesto una semilla para mi formación profesional y personal, además de que nunca han dudado de mis habilidades.

También me gustaría agradecer a mi novio Ale, por su apoyo incondicional, amor y afecto.

. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza; en especial al Dr. Sergio Ramírez y a la MCO Elizabeth Casillas por su orientación venciendo la distancia para realizar la investigación; a la vez a la MRV Norma Sandoval por inspirarme para trabajar con los pacientes con capacidades diferentes; lo cual me ayudó a ver la vida desde otra perspectiva.

Asimismo, un eterno agradecimiento a la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la cual abrió sus puertas a profesionistas como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Por último, me gustaría reconocer a todas las personas que aportaron un granito de arena para poder culminar este trabajo, las cuales incluyen a las maestras del CAM #45, por su colaboración y valiosa información para conocer mejor las necesidades de los alumnos; a los padres de familia, por su interés para mejorar la calidad de vida de sus hijos, y a los compañeros de optometría de sexto y octavo semestre del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Santo Tomas, por su ayuda para realizar las evaluaciones.

Mariana Reyes López

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICAS	4
ACRÓNIMOS	5
RESUMEN EN ESPAÑOL.....	6
RESUMEN EN INGLÉS	7
INTRODUCCIÓN	8
Planteamiento del problema	9
Justificación	13
Hipótesis.....	14
Objetivo	14
Objetivos específicos	14
Diseño metodológico	15
CAPÍTULO I. DESARROLLO INFANTIL	18
Desarrollo normal del niño	18
Leyes de maduración	19
Campos de conducta	19
Desarrollo anormal del niño	20
Consecuencias a nivel visual por la prevalencia de reflejos primitivos	28
CAPÍTULO II. LA PARALISIS CEREBRAL	31
Definición	31
Etiología y factores de riesgo	31
Fisiopatología de la parálisis cerebral	32
Fisiopatología del sistema piramidal.....	32
Fisiopatología del sistema extrapiramidal.....	33
Signos	34
Síntomas	35
Clasificación de la parálisis cerebral	36
Gross Motor Function Classification System (GMFCS).....	38
Manual Ability Classification System (MACS)	39
Diagnóstico.....	40
Tratamiento	41

CAPÍTULO III. FUNCIÓN VISUAL Y HABILIDADES PERCEPTUALES EN PARÁLISIS

CEREBRAL.....	45
Estrabismo.....	45
Anomalías refractivas	45
Atrofia de nervio óptico	46
Nistagmus.....	46
Ptosis.....	47
Insuficiencia acomodativa.....	47
Disfunción oculomotora	47
Impedimento visual perceptual	48
Tratamiento	49
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA PERCEPCIÓN VISUAL.....	49
Definición de percepción.....	49
Definición de percepción visual.....	50
Desarrollo perceptual.....	53
Corteza visual.....	55
CAPÍTULO V. RESULTADOS.....	63
Evaluación optométrica.....	70
Evaluación perceptual	106
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	143
CONCLUSIONES	146
GLOSARIO	151
REFERENCIAS.....	153
ANEXO A.....	156
ANEXO B.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño metodológico	15
Tabla 2. Evaluación optométrica	16
Tabla 3. Evaluación perceptual	17
Tabla 4. Reflejos primitivos	28
Tabla 5. Clasificación por tiempo de inicio.....	31
Tabla 6. Signos de la PCI.....	34
Tabla 7. Síntomas de la PCI.....	35
Tabla 8. Clasificación de la parálisis cerebral.....	36
Tabla 9. Gross Motor Function Classification System (GMFCS).....	38
Tabla 10. Manual Ability Classification System (MACS)	39
Tabla 11. Diagnóstico de la PCI	40
Tabla 12. Tratamiento de rehabilitación, terapia ocupacional y logopedia	41
Tabla 13. Terapia farmacéutica	42
Tabla 14. Tratamiento quirúrgico.....	42
Tabla 15. Apoyo psicosocial.....	43
Tabla 16. Otras terapias.....	43
Tabla 17. Tratamiento de las alteraciones visuales relacionadas con PCI.....	49
Tabla 18. División de la corteza visual.....	56
Tabla 19. Percepción de objetos	57
Tabla 20. Datos de filiación	63

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Género y tipo de PCI..... 64

Gráfica 2. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS 65

Gráfica 3. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo derecho 70

Gráfica 4. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo izquierdo..... 72

Gráfica 5. Género, tipo de PCI y alineación ocular 75

Gráfica 6. Género, tipo de PCI y ducciones de ojo derecho 79

Gráfica 7. Género, tipo de PCI y ducciones de ojo izquierdo..... 81

Gráfica 8. Género, tipo de PCI y versiones 82

Gráfica 9. Género, tipo de PCI y sacádicos 84

Gráfica 10. Género, tipo de PCI y movimientos de persecución 87

Gráfica 11. Género, tipo de PCI y estereopsis..... 89

Gráfica 12. Género, tipo de PCI y fusión 92

Gráfica 13. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo derecho 95

Gráfica 14. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo izquierdo 98

Gráfica 15. Género, tipo de PCI y campo visual de ojo derecho..... 102

Gráfica 16. Género, tipo de PCI y campo visual de ojo izquierdo 102

Gráfica 17. Género, tipo de PCI y oftalmoscopia de ojo derecho..... 103

Gráfica 18. Género, tipo de PCI y oftalmoscopia de ojo izquierdo 105

Gráfica 19. Género, tipo de PCI y Test de Piaget..... 106

Gráfica 20. Género, tipo de PCI y TVPS (Discriminación visual) 108

Gráfica 21. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria visual) 112

Gráfica 22. Género, tipo de PCI y TVPS (Relación espacial) 114

Gráfica 23. Género, tipo de PCI y TVPS (Constancia de la forma)..... 118

Gráfica 24. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria secuencial)..... 122

Gráfica 25. Género, tipo de PCI y TVPS (Figura-fondo) 126

Gráfica 26. Género, tipo de PCI y TVPS (Cierre visual) 130

Gráfica 27. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual) 133

ACRÓNIMOS

- AV: Agudeza Visual
- AHC: Astigmatismo Hipermetrópico compuesto
- AHS: Astigmatismo Hipermetrópico simple
- AMC: Astigmatismo Miópico compuesto
- AMS: Astigmatismo Miópico simple
- A. Mixto: Astigmatismo Mixto
- D: Dioptría
- DPM: Desarrollo psicomotor
- GMFCS: Gross Motor Function Classification System
- IVP: Impedimento Visual Perceptual
- MACS: Manual Ability Classification System
- MEM: Método de estimación monocular
- OD: Ojo Derecho
- OI: Ojo Izquierdo
- PC: Parálisis cerebral
- PCI: Parálisis Cerebral Infantil
- RD: Retraso en el Desarrollo
- ROT: Reflejos Osteotendinosos
- TAC: Tomografía Axial Computarizada
- SDG: Semanas De Gestación
- SNC: Sistema Nervioso Central
- TVPS: Test of Visual Perceptual Skills
- VMI: Test of Visual Motor Integration

RESUMEN EN ESPAÑOL

Introducción: La parálisis cerebral infantil (PCI) es un trastorno del tono postural y del movimiento de carácter persistente que condiciona una limitación en la actividad, debido a una lesión en el cerebro inmaduro. Además de la discapacidad motora entre los trastornos asociados que presentan estos pacientes incluyen los defectos oculares, visuales y las alteraciones perceptuales como: estrabismo, anomalías refractivas, atrofia óptica, nistagmos, ptosis, problemas de eficacia visual como insuficiencia acomodativa y disfunción oculomotora y problemas de impedimento visual perceptual. Si dichos factores no se detectan a tiempo ocasionarán un retraso en el desarrollo impactando negativamente en la calidad de vida del paciente.

Objetivo: Evaluar las habilidades perceptuales en alumnos con parálisis cerebral leve y moderada a través de pruebas de relación visual-espacial, análisis visual e integración visual.

Métodos: Se realizó una evaluación optométrica pediátrica con algunas adecuaciones en los materiales y/o pruebas tradicionales. En la evaluación perceptual; se utilizó el test de Piaget para la relación visual espacial, el Test of Visual Perceptual Skills (TVPS) para el análisis visual y el test de Visual Motor Integration (VMI), subtest de percepción visual para la integración visual-motora.

Resultados: Los veinte pacientes evaluados presentan ametropías, las habilidades visuales como los movimientos oculares y la respuesta acomodativa se encuentran alterados, la estereopsis se está disminuida y la desviación de mayor frecuencia es la exotropía. Sólo dos pacientes presentan problemas en fondo de ojo. En el caso de las habilidades de relación visual espacial, análisis visual e integración visual motora se encuentran por debajo del rendimiento adecuado de acuerdo a su edad cronológica.

Conclusiones: Las habilidades visuales- perceptuales se encuentran debajo de la media poblacional; esto puede estar influenciado por factores como: errores refractivos, desviaciones oculares, alteraciones de la eficacia visual y anomalías de fondo de ojo; las cuales si no son detectadas a tiempo impactaran de manera negativa en el desarrollo evolutivo del paciente.

Palabras clave: parálisis cerebral, habilidades visuales-perceptuales.

RESUMEN EN INGLÉS

Introduction: Infantile cerebral palsy (ICP) is a persistent disorder of postural tone and the movement that conditions a limitation in activity due to injury of the immature brain. In addition to the motor disability these patients presents associated disorders that includes visual and perceptual alterations such as strabismus, refractive anomalies, optic atrophy, nystagmus, ptosis, visual efficacy problems such as accommodative insufficiency and oculomotor dysfunction, and problems of Visual impairment. If these factors are not detected on time, they will cause a developmental delay, impacting negatively in the quality of life of the patient.

Aim: Evaluate visual- perceptual abilities in students with mild and moderate cerebral palsy through visual-spatial relationship, visual analysis and visual integration tests.

Methods: A pediatric optometric evaluation was performed with some adjustments in the traditional materials and / or tests. In the perceptual evaluation; We used the Piaget test for visual spatial relationship, the Visual Perceptual Skills Test (TVPS) for visual analysis and the Visual Motor Integration (VMI) test, visual perception subtest for visual-motor integration.

Results: The twenty patients evaluated presented refractive errors, visual abilities such as eye movements and accommodative response were altered, stereopsis was diminished and the most frequent deviation was exotropia. Only two patients have fundus problems. In the case of visual spatial relationship skills, visual analysis and motor visual integration are below adequate performance according to their chronological age.

Conclusions: Visual-perceptual skills are below the population mean; this may be influenced by factors such as: refractive errors, ocular deviations, altered visual efficacy and fundus anomalies; if they do not be detect on time, they will be impact negatively in the development of the patient

Key words: cerebral palsy, visual-perceptual skills.

INTRODUCCIÓN

La visión se ha considerado como uno de los sentidos más importantes desde que el bebé se encuentra en el vientre de la madre, este sistema comienza a desarrollarse y llega a su madurez hasta que cumple 15 años. Cualquier anomalía refractiva, alteraciones en la eficacia visual (motilidad ocular, estrabismo, acomodación, etc.) y problemas perceptuales, que no sean detectados y diagnosticados a tiempo, impactarán de manera negativa en calidad de vida del paciente y podrán ocasionar un retraso en el desarrollo.

El presente trabajo pretende demostrar la importancia de la detección de cualquier problema visual mencionado anteriormente en la población con parálisis cerebral. Para entender la relación de la parálisis cerebral con la visión, la investigación está organizada de la siguiente manera: en el **Capítulo I** se discute acerca del desarrollo normal y anormal del niño, se presentan las edades clave en las que se puede identificar un retraso en el desarrollo.

En el **Capítulo II** se explica la definición de parálisis cerebral, la etiología, los signos y síntomas, la clasificación de parálisis cerebral, el diagnóstico y tratamiento disponible. El **Capítulo III** aborda las alteraciones a nivel visual resaltando los problemas perceptuales y los tratamientos disponibles para estas. En el **Capítulo IV** se define la percepción visual, las áreas de ésta y el lugar en cerebro donde tiene lugar. Por último, en el **Capítulo V** se muestran los resultados de esta investigación.

Planteamiento del problema

La parálisis cerebral infantil (PCI) es la causa más frecuente de discapacidad motora en la infancia. En el 2005 un comité de expertos propone la definición más aceptada que señala: la PCI es un trastorno del desarrollo del tono postural y del movimiento de carácter persistente (aunque no invariable), que condiciona una limitación en la actividad, secundario a una agresión no progresiva, a un cerebro inmaduro.⁽¹⁾

A nivel mundial, la incidencia de parálisis cerebral (PC) es de 2 a 2.5 casos por cada mil nacidos vivos, los varones presentan mayor ocurrencia. Afecta a todos los países y grupos étnicos, con un mayor tasa en los grupos de bajo nivel socioeconómico, particularmente en lo recién nacidos de peso normal.⁽²⁾

En México, según los registros de la Secretaría de Salud entre 1988 a 2002 se reporta una tasa de tres casos nuevos de parálisis cerebral espástica por cada diez mil nacidos vivos en el país. En el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF), en el periodo del 2000 al 2008, se atendieron a 22,213 pacientes con parálisis cerebral, ocupando la novena causa de atención.⁽²⁾

Los pacientes con PCI, además de los problemas motores, presentan trastornos asociados que incluyen epilepsia, problemas del lenguaje, defectos oculares y visuales, alteraciones sensoriales, perceptuales, cognitivas y auditivas.^(2, 3) Por lo cual se requiere de un equipo multidisciplinario de la salud para su evaluación y tratamiento.

Cabe señalar, que tener un hijo con PCI es un reto de gran importancia porque afecta el ámbito familiar, económico, emocional y social.

En el aspecto familiar, hay una pérdida de equilibrio porque a los padres les es difícil enfrentar las necesidades de un niño con PCI, además de que en ocasiones se culpan mutuamente por la enfermedad del infante, lo cual puede resultar en la separación por falta de comunicación para comprender este padecimiento. Es común, que si la familia tiene más hijos estos pasen a segundo plano y se les adjudique responsabilidades con respecto al cuidado del paciente.

De acuerdo al grado de severidad de la PCI, será el tiempo invertido en su cuidado, por ejemplo hay niños que pueden desarrollar actividades de la vida cotidiana por sí solos, como comer e ir al baño, mientras que otros necesitan apoyo para las mismas acciones.

La madre, se convierte en la principal cuidadora del niño y en la mayoría de los casos tiene que abandonar su vida laboral, lo cual repercute en la situación económica de la familia, al quedar el padre como único proveedor.

Los gastos que implican la atención especializada, la compra de medicinas, pañales, silla de ruedas, transporte, etc., sobrepasa el presupuesto familiar, y a esto se suma que los padres, por cuidar al paciente, se ven forzados a conseguir un empleo de menor tiempo con una menor paga.

Las relaciones sociales de la familia con un miembro con PCI se ven afectadas porque reducen la frecuencia de realizar actividades lúdicas como: viajar, asistir a fiestas, relacionarse con otras personas, por temor al rechazo o la crítica.

En cuanto al ambiente emocional, la familia pasa por un proceso de duelo para aceptar la nueva y no planeada situación a la que se enfrentan, la cual inicia con una larga “peregrinación” por una serie de especialistas con la esperanza de que alguno difiera en el diagnóstico, la siguiente etapa es la búsqueda de alternativas para brindar una mejor calidad de vida al paciente. ⁽⁴⁾

Dentro de estos procesos se desarrollan sentimientos negativos como culpabilidad, enojo, frustración, decepción, rechazo, ansiedad, coraje, resentimiento, desesperación, etc. ⁽⁵⁾

La preocupación más grande de los padres de familia es quién cuidará de estos pacientes o cómo podrán sobrevivir por sí mismos, cuando ellos mueran.

Para integrar a los pacientes con PCI a la sociedad, en México existen instituciones que brindan educación básica y capacitación laboral como los Centros de Atención Psicopedagógica de Educación Preescolar (CAPEP), las Unidades de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER), los Centros de Atención Múltiple (CAM), que buscan la independencia personal y económica de dichos individuos.

Este proyecto se realizará en el Centro de Atención Múltiple (CAM), institución encargada de brindar la educación inicial y básica de calidad así como desarrollar competencias para el trabajo para que alumnos con necesidades educativas especiales y discapacidad severa o múltiple puedan lograr su plena integración social. Está dirigido a personas desde los 45 días de nacidos hasta los 24 años de edad, que no son atendidos en la escuela regular y que requieren apoyos específicos para lograr su integración educativa y laboral. ⁽⁶⁾

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A continuación señalaré algunos conceptos para comprender la relación entre el sistema visual, la percepción visual y la parálisis cerebral. Empezaré hablando sobre el desarrollo de la visión; el ojo se desarrolla desde la segunda semana de gestación a partir de tres capas (ectodermo superficial, ectodermo neural y mesodermo) que dan origen a todos los componentes de éste. ⁽⁷⁾ Al nacer el sistema visual no está completamente desarrollado, anatómicamente entre los 7 u 8 años de edad alcanza un nivel de adulto y funcionalmente hasta los 15 años es cuando alcanza su madurez total. ⁽⁸⁾

La visión se ha convertido en uno de los sentidos más importantes, puesto que un alto porcentaje de las actividades cotidianas dependen del sistema visual, el cual se encarga de recibir la información a través de la retina, seleccionarla y procesarla mediante la corteza visual para poder dar significado al ambiente que nos rodea.

En el artículo “Influencia de la Percepción Visual en el aprendizaje” clasifican al sistema visual, desde el punto de vista funcional, en tres áreas estrechamente relacionadas, que son: agudeza visual, eficacia visual e interpretación de la información conocida como percepción visual, la cual se define como una actividad altamente compleja que involucra el entendimiento de lo que se ve y permite organizar y procesar todos los estímulos visuales para así entender el mundo en que vivimos. ⁽⁹⁾

La percepción es considerada como un proceso dinámico que se encarga de las construcciones cerebrales del entorno cimentadas en conexiones sensoriales en conjunción con señales cognitivas y motoras centrales; todo esto logrado gracias al adecuado funcionamiento y equilibrio del sistema visoespacial, el sistema de análisis visual y el sistema visomotor. ⁽⁹⁾

El desarrollo del aparato visual depende de las sinapsis que se generan durante las diferentes etapas del desarrollo, las células están especializadas para dirigirse a las distintas zonas de corteza cerebral para realizar su función específica. Si dichas sinapsis no se llegan a establecer pueden ocasionar consecuencias en la maduración y funcionamiento dando como resultado un desarrollo inadecuado de las habilidades que dependen dicho sistema. Estas habilidades anómalas serán la barrera para la evolución adecuada del niño. ⁽⁹⁾

La PCI, entre otras causas, ocasiona un retraso en el desarrollo (RD), que se caracteriza por un inicio tardío de las habilidades motoras, cognitivas, de lenguaje y comportamiento. Los pacientes con RD presentan una alta incidencia de problemas visuales, los cuales

incluyen la eficacia visual, por ejemplo la disfunción oculomotora puede tener consecuencias negativas en la calidad de vida del paciente. ⁽¹⁰⁾

Un apropiado control oculomotor se logra con el desarrollo adecuado de la coordinación motora gruesa; que incluye la coordinación bilateral, la integración visuo-motora y la conciencia corporal, estos elementos son críticos para el desarrollo de la motricidad fina de la cual depende el control oculomotor que requiere una alta demanda de precisión y coordinación. ⁽¹¹⁾

Los niños con PCI al presentar una lesión cerebro se entiende que el sistema nervioso central (SNC) se ve comprometido, lo que se traduce en un daño a la corteza visual primaria y sus diferentes zonas de asociación que se encargan de la percepción global de la escena visual, es decir, la estimulación de una región determinada de la retina excita las neuronas de una región específica de la corteza visual primaria, y, así mismo, la estimulación de regiones adyacentes excita regiones corticales adyacentes. ⁽¹²⁾

Por experiencia propia, gracias al servicio social en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) y a mi actual actividad laboral en el sector privado, la atención visual brindada a los pacientes con parálisis cerebral infantil únicamente se encarga de detectar los errores refractivos, el estrabismo y las patologías de fondo de ojo.

El diagnóstico y tratamiento de los problemas de eficacia y de percepción visual está pasando desapercibido, esto es debido a la falta de conocimiento por parte del personal de salud, maestros de educación especial y padres de familia. También es por la escasez de equipo y/o material para la evaluación y tratamiento de estos pacientes así como por la poca investigación realizada en esa área.

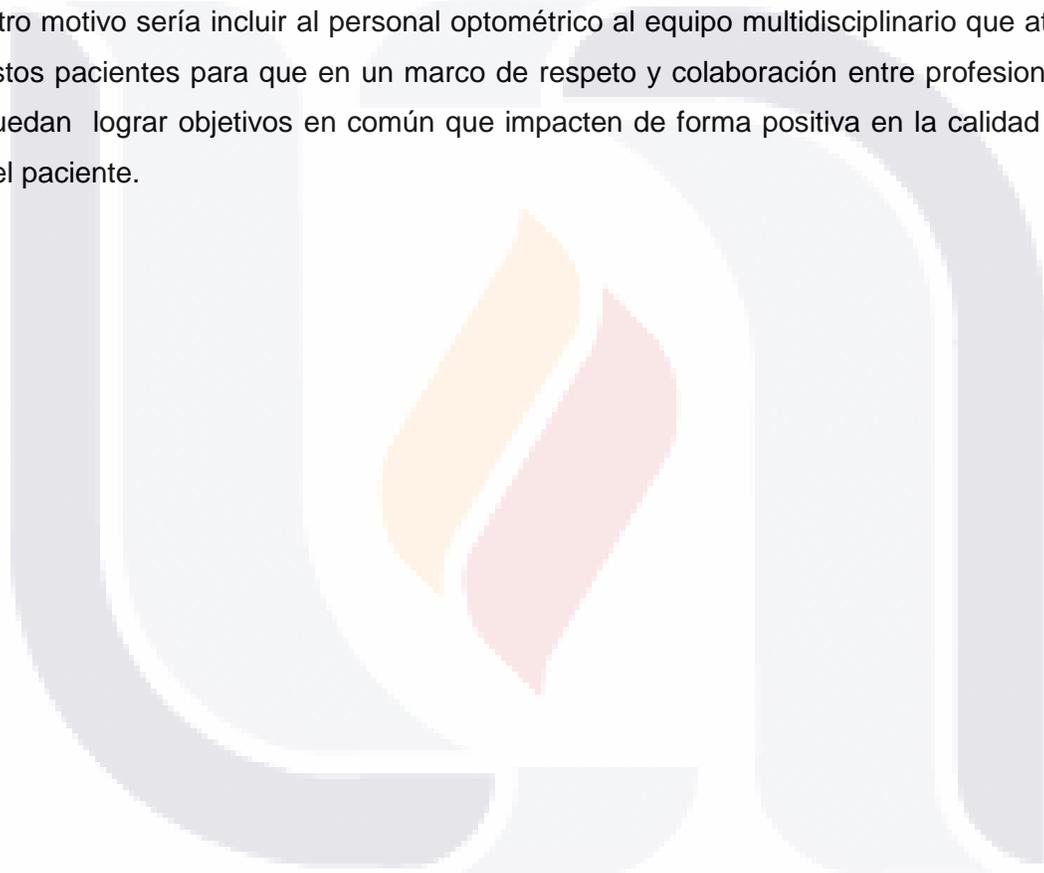
Como optometristas, al ser los profesionistas encargados de velar por la atención visual primaria nuestra colaboración para mejorar la calidad de vida y desarrollo social de los pacientes con PCI sería detectar cualquier anomalía que este perturbando la armonía de las tres áreas funcionales que forman parte de la visión y brindar el tratamiento adecuado, ya sea lentes, ayudas ópticas (filtros, primas, etc.) y/o terapia para mejorar la agudeza, eficacia y percepción visual.

¿Cuál es desempeño de las habilidades perceptuales en niños y adolescentes con PCI?

Justificación

El motivo de esta investigación es empezar a generar interés por parte de la comunidad optométrica para realizar estudios que ayuden a detectar los problemas visuales y perceptuales que se manifiestan en cada subgrupo de la población de pacientes con PCI, así como la selección de las pruebas optométricas y perceptuales disponibles para obtener resultados confiables y cuantificables, y de esta forma, en un futuro se pueda proponer un plan de tratamiento y/o rehabilitación para cada individuo en base a sus necesidades visuales.

Otro motivo sería incluir al personal optométrico al equipo multidisciplinario que atiende a estos pacientes para que en un marco de respeto y colaboración entre profesionistas se puedan lograr objetivos en común que impacten de forma positiva en la calidad de vida del paciente.



Hipótesis

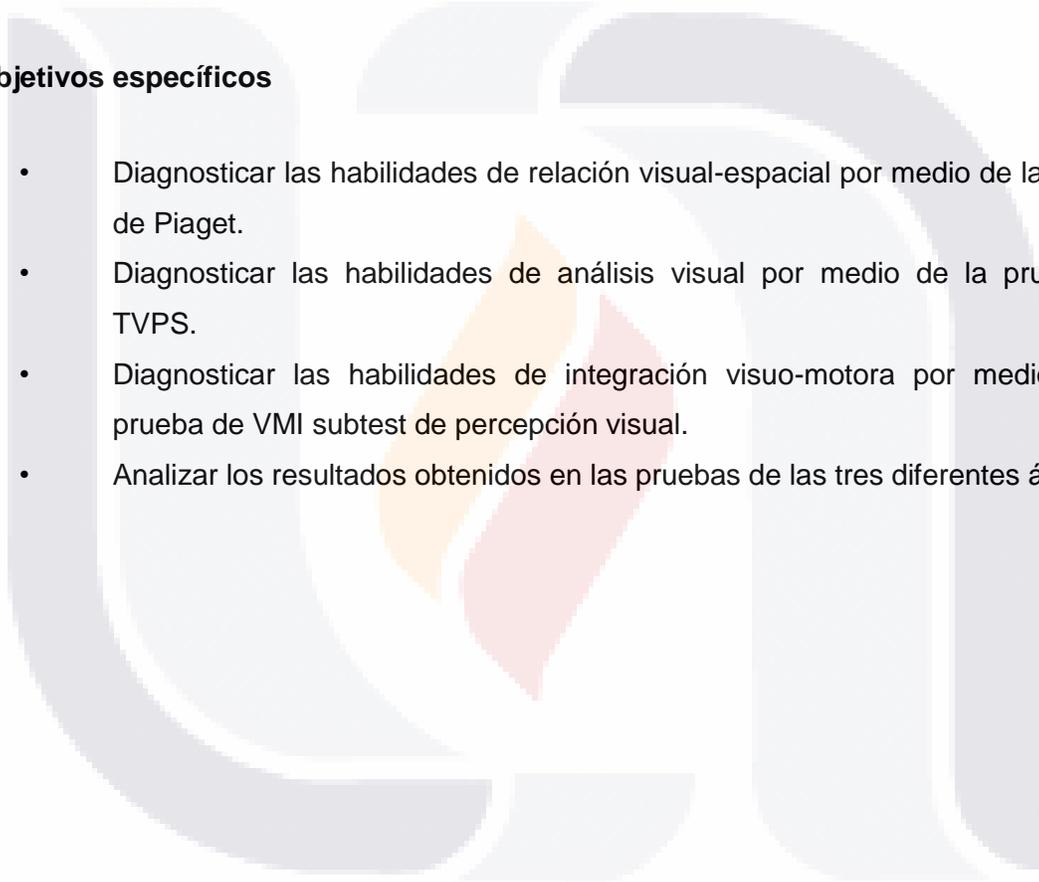
Las habilidades perceptuales de los pacientes con PCI se encuentran debajo de la media poblacional.

Objetivo

Evaluar las habilidades perceptuales en alumnos con parálisis cerebral leve y moderada a través de pruebas de relación visual-espacial, análisis visual e integración visual.

Objetivos específicos

- Diagnosticar las habilidades de relación visual-espacial por medio de la prueba de Piaget.
- Diagnosticar las habilidades de análisis visual por medio de la prueba de TVPS.
- Diagnosticar las habilidades de integración visuo-motora por medio de la prueba de VMI subtest de percepción visual.
- Analizar los resultados obtenidos en las pruebas de las tres diferentes áreas.



Diseño metodológico

El presente estudio se realizó en el Centro de Atención Múltiple (CAM) #45, con dirección en la calle de Dr. Arce 101 casi esquina Dr. Jiménez, en la colonia Doctores, ubicada en la delegación Cuauhtémoc de la Ciudad de México. Cabe mencionar que el CAM #45 se comparte instalaciones con la Asociación Pro Personas con Parálisis Cerebral I.A.P. (APAC) para brindar a los alumnos una atención integral.

El periodo de selección de la muestra tuvo lugar del 26 de enero al 17 de febrero del presente año, la revisión de expedientes y solicitud de permiso a los padres de familia se realizaron entre el 23 de febrero al 18 de marzo. Las evaluaciones optométricas y perceptuales se realizaron en el periodo del 5 de abril al 1 de julio. La entrega de resultados a la escuela y a los padres de familia tuvo lugar los días 14 y 15 de julio del año en curso.

En el primer cuadro se describen las características del estudio y en el segundo cuadro se muestran los instrumentos que se ocuparon para obtener los resultados.

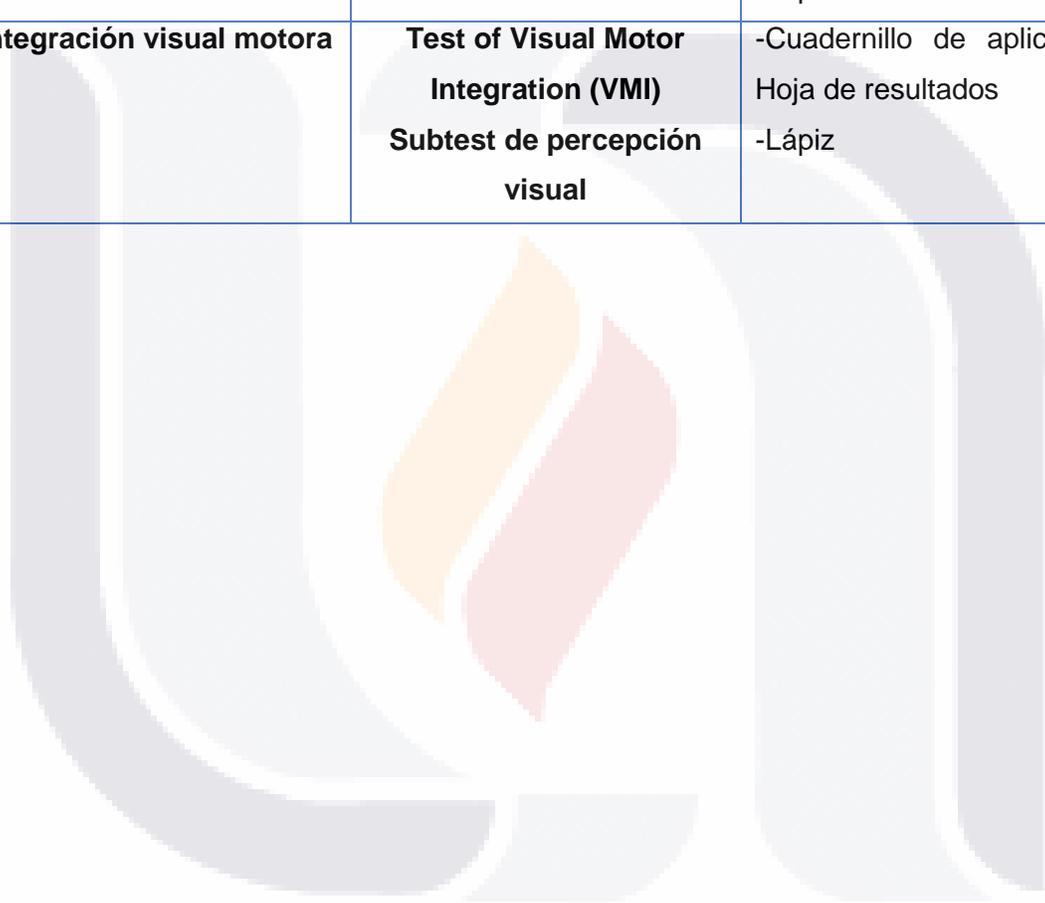
Tabla 1. Diseño metodológico	
Tipo de estudio	Observacional Descriptivo (Transversal, prospectivo)
Tamaño de muestra	20 sujetos
Tipo de muestreo	No probabilístico
Criterios de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Alumnos con PCI leve y moderada con C.I. normal a limítrofe • Género indistinto • Edad de cronológica entre 5 y 15 años • Alumnos que puedan recibir y ejecutar órdenes simples • Alumnos con lenguaje oral • Alumnos con lenguaje con señas convencionales o no convencionales. • Alumnos que puedan discriminar diferencias y similitudes • Alumnos que puedan identificar figuras geométricas • Alumnos que puedan identificar derecha-izquierda. • Consentimiento informado por los

	padres
Criterios de Exclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Alumnos con PCI severa y coeficiente intelectual bajo. • Alumnos con lenguaje ininteligible, no verbal

Tabla 2. Evaluación optométrica

Habilidad	Prueba	Material
Agudeza visual (lejos y cerca)	LEA	-Lejos → Cartilla de Lea Single Symbols -Cerca → Cartilla de Lea
Estado refractivo	Refracción con Mohindra	-Retinoscopio -Caja de prueba
Alineación ocular	- Cover Test - Hirschberg/ Krimsky	-Punto de fijación -Lámpara de mano -Oclusor -Caja de prismas
Motilidad ocular	-Ducciones -Versiones -Sacádicos -Persecución	-Punto de fijación -Parche pirata
Acomodación	MEM	-Retinoscopio -Caja de prueba -Corrección óptica
Fusión	Puntos de Worth	-Gogle rojo-verde -Lámpara con puntos de worth -Corrección óptica
Visión estereoscópica	Test de Lang	-Test de Lang -Corrección óptica
Campo Visual	Por confrontación	-Nariz de payaso -Parche pirata -Lámpara de mano -Corrección óptica
Fondo de ojo	Oftalmoscopia directa	-Oftalmoscopio directo

Tabla 3. Evaluación perceptual		
Habilidad	Prueba	Material
Relación visual espacial	Test de Piaget	-Hoja de resultados -Lápiz -Moneda -Llaves
Análisis visual	Test of Visual Perceptual Skills (TVPS)	-Cuadernillo de aplicación -Hoja de resultados -Lápiz
Integración visual motora	Test of Visual Motor Integration (VMI) Subtest de percepción visual	-Cuadernillo de aplicación Hoja de resultados -Lápiz



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPÍTULO I. DESARROLLO INFANTIL

Desarrollo normal del niño

Desde la concepción el cerebro del feto comienza a desarrollarse; para ser más exactos las conexiones neuronales se empiezan a generar desde la decimoséptima semana de vida intrauterina. Por tal motivo es importante comenzar con la estimulación del bebé desde que éste se encuentra en el vientre de la madre y continuarlo durante los tres primeros años de vida extrauterina que es la etapa donde posee una gran neuroplasticidad, gracias a esto podrá ser capaz de ordenar los estímulos y darles un significado para entender el mundo que lo rodea.⁽⁷⁾

El desarrollo se considera como un proceso de moldeamiento; lo que significa que las estructuras cerebrales van a dar origen a la diferenciación neural, posteriormente a una especialización de la función y culminará en la adquisición o mejora de una nueva habilidad o modo de conducta.⁽¹³⁾

Vericat y Orden en su artículo *“El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico”* (2013) citan a Carl Wernicke (1848-1905), quien define al desarrollo psicomotor (DPM) como el fenómeno evolutivo de adquisición continua y progresiva de habilidades como la comunicación, el comportamiento y la motricidad del niño a lo largo de la infancia.

En ese mismo artículo citan a Illingworth, quien dice que el desarrollo psicomotor es un proceso gradual y continuo en el cual es posible identificar etapas o estadios de creciente nivel de complejidad, que se inicia en la concepción y culmina en la madurez, con una secuencia similar en todos los niños pero con un ritmo variable.⁽¹⁴⁾

Molina Prieto (2009), menciona que el término “psico” hace referencia a la actividad psíquica, a la cognición y a la efectividad; mientras que el término “motor” constituye la función motriz y queda expresada a través del movimiento. Por lo anterior se entiende que cualquier acto motor estará sujeto a bases neurológicas, anatómicas y sensoriales para la ejecución de dicho movimiento.

Los cambios cualitativos y cuantitativos a nivel físico y psicológico de cada niño que están implicados en el desarrollo psicomotor están sujetos a las diferentes leyes de maduración y modos de conducta.⁽¹⁵⁾

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A continuación se hablará de las cuatro leyes de maduración del ser humano, posteriormente se discutirá acerca de los diferentes campos de conducta que son representativos en las distintas etapas del crecimiento.

Leyes de maduración

- **Ley céfalo-caudal:** La organización de las respuestas motrices se efectúan en orden descendente desde la cabeza hasta los pies.
- **Ley próximo-distal:** La organización de las respuestas motrices se efectúa desde la parte más próxima al eje corporal a la parte más alejada.
- **Ley de lo general a lo específico:** Primero se producen los movimientos amplios, generales y poco coordinados para avanzar a los movimientos más precisos y organizados.
- **Ley de flexores-extensores:** Es el paso de la posición en flexión a extensión de forma gradual para poder adquirir las diferentes posturas del cuerpo. ^(16, 17)
-

Campos de conducta

- **Conducta adaptativa:** Es el campo de mayor importancia debido a que es la precursora de la futura inteligencia; la cual utiliza la experiencia previa para la solución de nuevos problemas. Se encarga de organizar los estímulos, de percibir las relaciones y descomponer su totalidad en partes para reintegrarlas de un modo coherente. Incluye las más delicadas adaptaciones sensoriomotrices ante situaciones y objetos: la coordinación de movimientos oculares y manuales para alcanzar y manipular objetos, la habilidad para utilizar con propiedad la dotación motriz en la solución de problemas prácticos y la capacidad de realizar nuevas adaptaciones ante la presencia de problemas simples.
- **Conducta motriz gruesa:** Comprende las acciones posturales, el equilibrio de la cabeza, sentarse, pararse, gatear y caminar.
- **Conducta motriz fina:** Consiste en el uso de las manos y dedos para la aproximación, prensión y manipulación de un objeto. Las capacidades motrices tanto gruesas como finas sirven para estimar la madurez de un niño.
- **Conducta del lenguaje:** Es una característica clave para conocer la organización del SNC del niño a través de cualquier forma de comunicación visible y audible

que envuelve los gestos, los movimientos posturales, las vocalizaciones, las palabras, las frases y las oraciones. También incluye la imitación y comprensión de lo que expresan otras personas.

- **Conducta personal-social:** Son las reacciones personales del niño ante la cultura social en la que vive. Estas reacciones son tan múltiples y variadas que dependen de los objetivos propuestos por la sociedad y las diferencias individuales de cada persona. ⁽¹³⁾

Los cinco campos mencionados anteriormente se encuentran estrechamente vinculados ya que se desarrollan de forma más o menos paralela, es decir, los modos de comportamiento y la edad cronológica en que aparece cada uno son significativamente uniformes, razón por la cual la alteración en un campo afectará a los demás.

Desarrollo anormal del niño

La estimación del desarrollo del niño es imposible medirla con una unidad absoluta debido a las variaciones interindividuales que se presentan. Sin embargo, una serie de etapas de madurez pueden servir como escala de medida para estas situaciones. ^(13, 14)

Para tales efectos se han seleccionado las siguientes edades clave: 4, 16, 28 y 40 semanas, 12, 18, 24 y 36 meses las cuales muestran periodos integrativos y modificaciones en los diferentes centros de organización. ⁽¹³⁾

A continuación se presentan seis esquemas tomados del libro "Diagnóstico del desarrollo normal y anormal del niño" de Arnold Gesell donde muestra que la organización de la conducta comienza mucho antes del nacimiento e ilustran la progresión del desarrollo en las primeras etapas de vida de un niño sano. ⁽¹³⁾

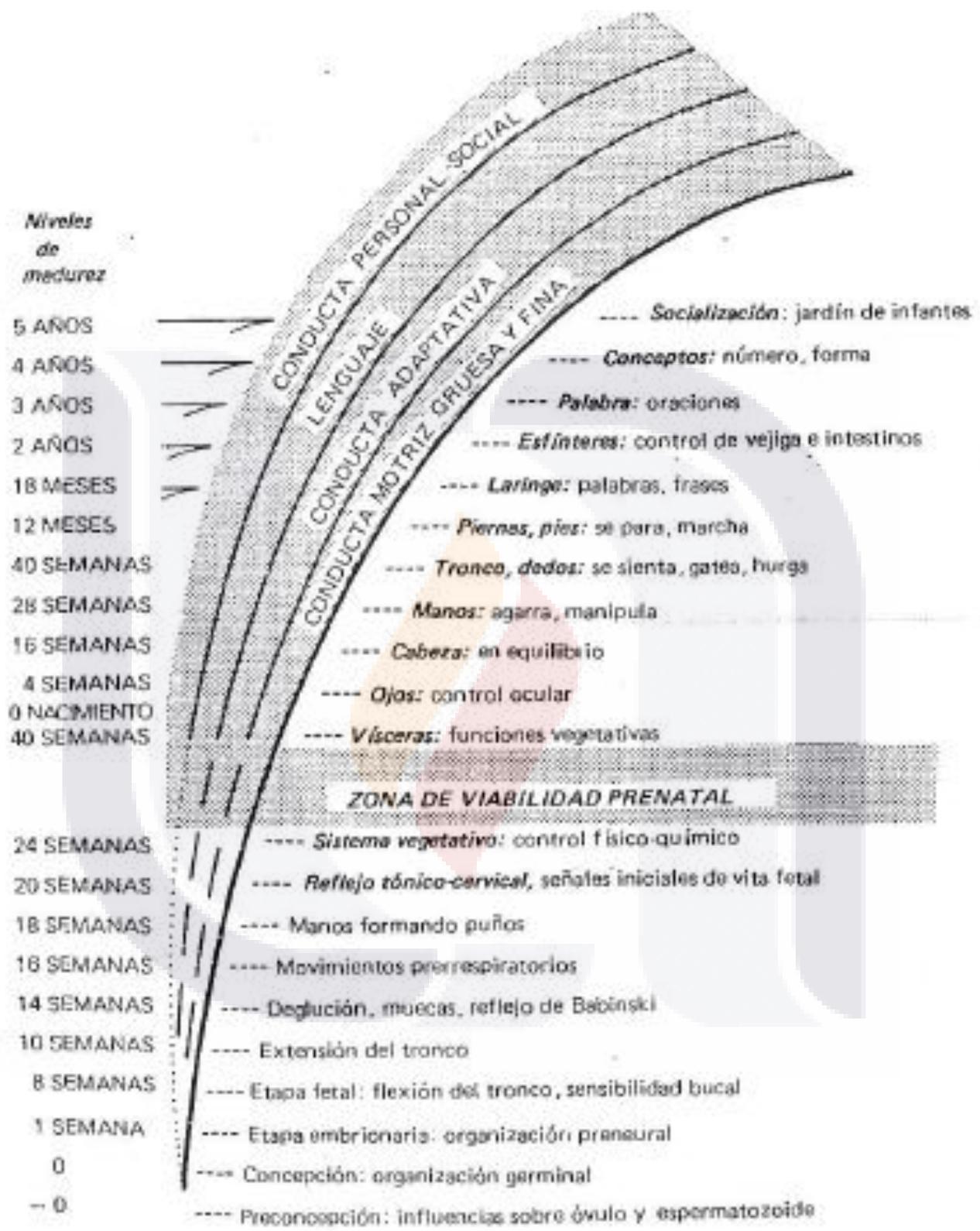


Figura 1. El desarrollo de la conducta en los cinco campos más importantes.

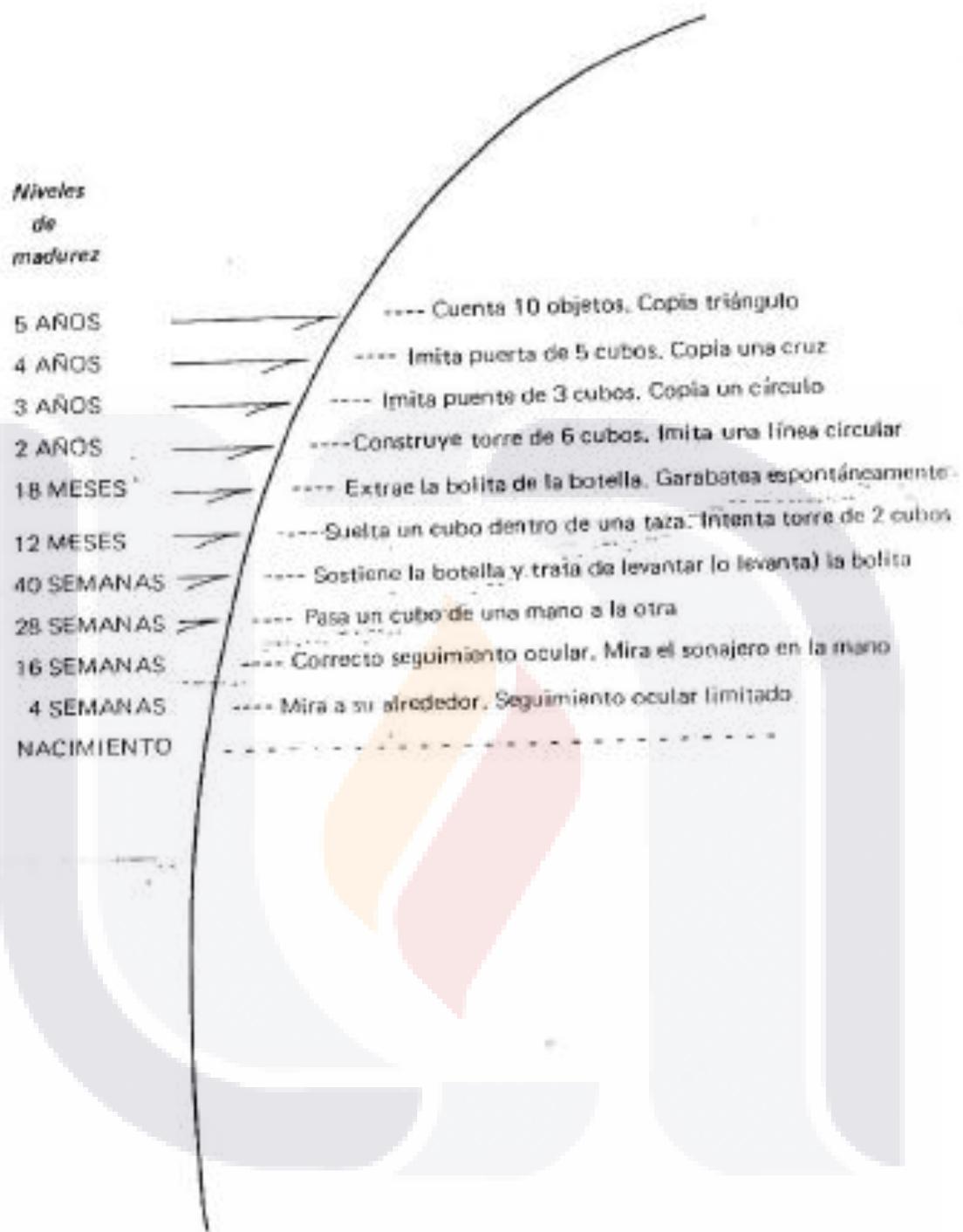


Figura 2. Sucesión evolutiva de la conducta adaptativa. Para determinar cómo utiliza el niño su equipo motor en el manejo del ambiente, le presentamos varios objetos sencillos. Los pequeños cubos rojos sirven no sólo como tests de coordinación motriz, sino que revelan la capacidad de emplear su dotación motriz para adecuadas finalidades constructivas y adaptativas. La prueba de los cubos crea una oportunidad para examinar objetivamente la adaptabilidad en acción: la coordinación motriz en combinación con el juicio. Estos tests ilustran los principios sobre los cuales reposa también el diagnóstico evolutivo de la conducta en los campos motor, del lenguaje y personal-social.

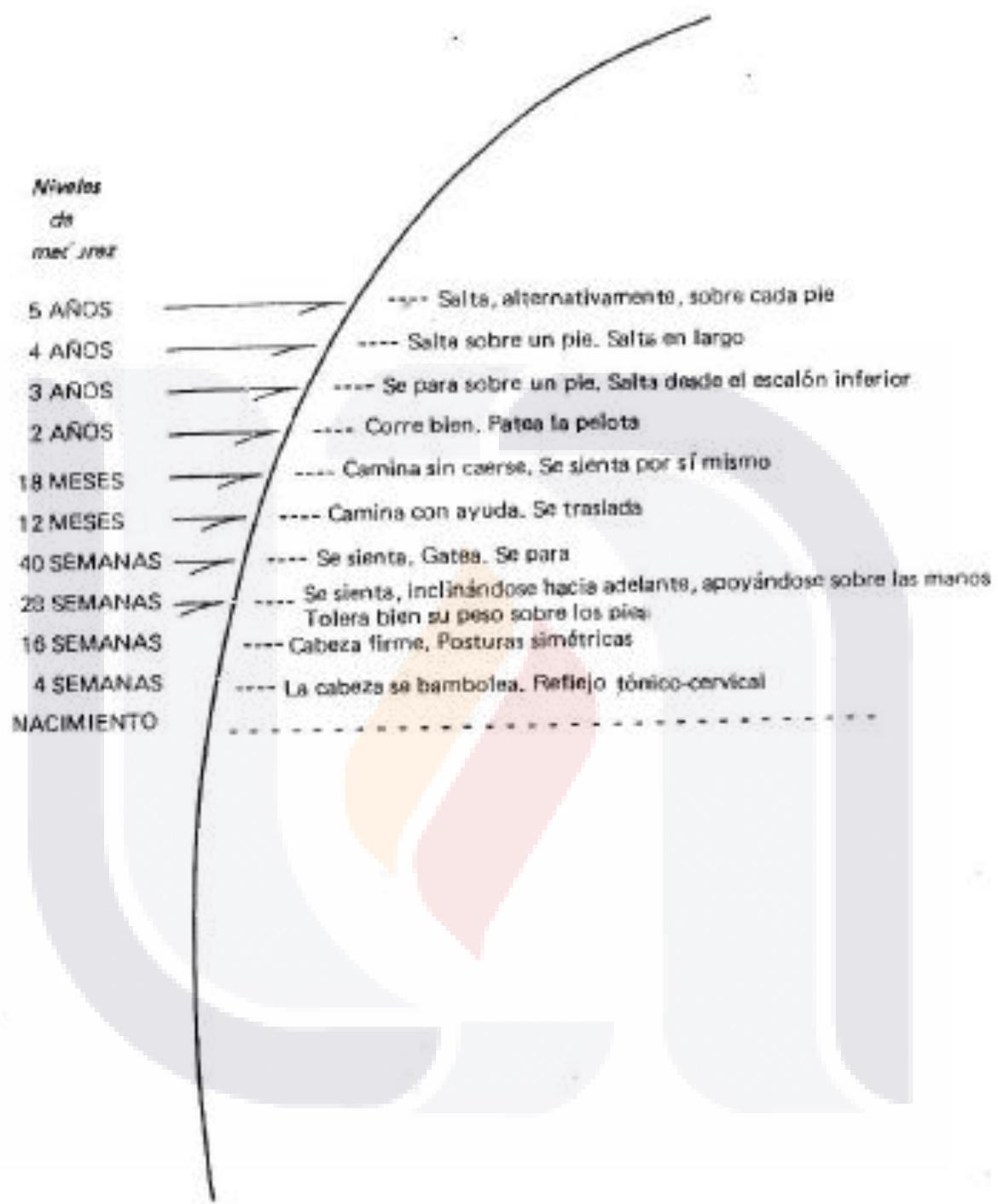


Figura 3. Sucesión evolutiva de la conducta motriz gruesa. Para descubrir la madurez del control postural hemos instituido tests posturales que revelan el repertorio de la conducta infantil: posiciones supina, prona, sentada y parada.

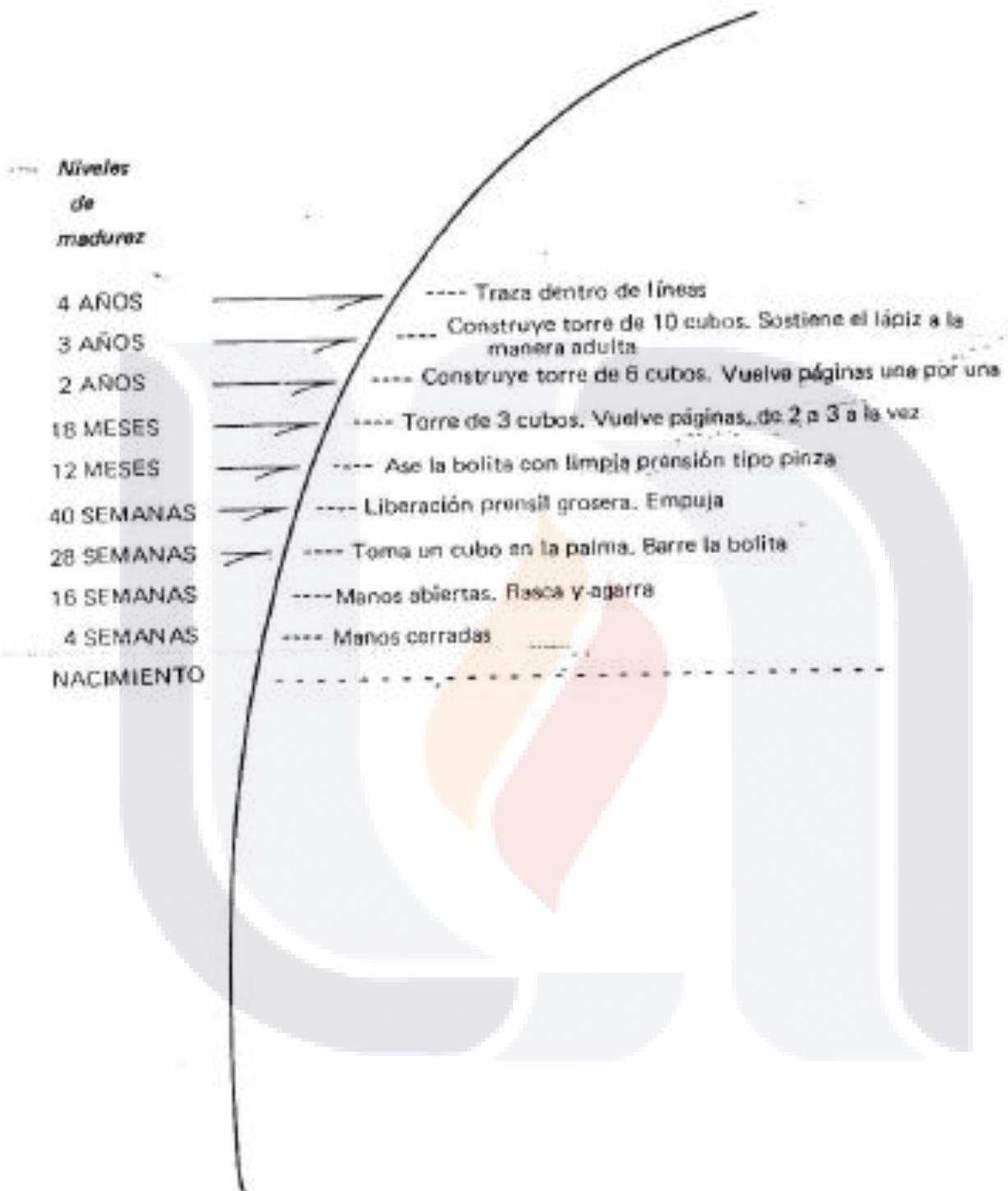


Figura 4. Sucesión evolutiva de la conducta motriz fina.
 El control motor fino se evalúa utilizando pequeños objetos como cubos, bolita e hilo para promover modos diversos de control manual en escalas variables.

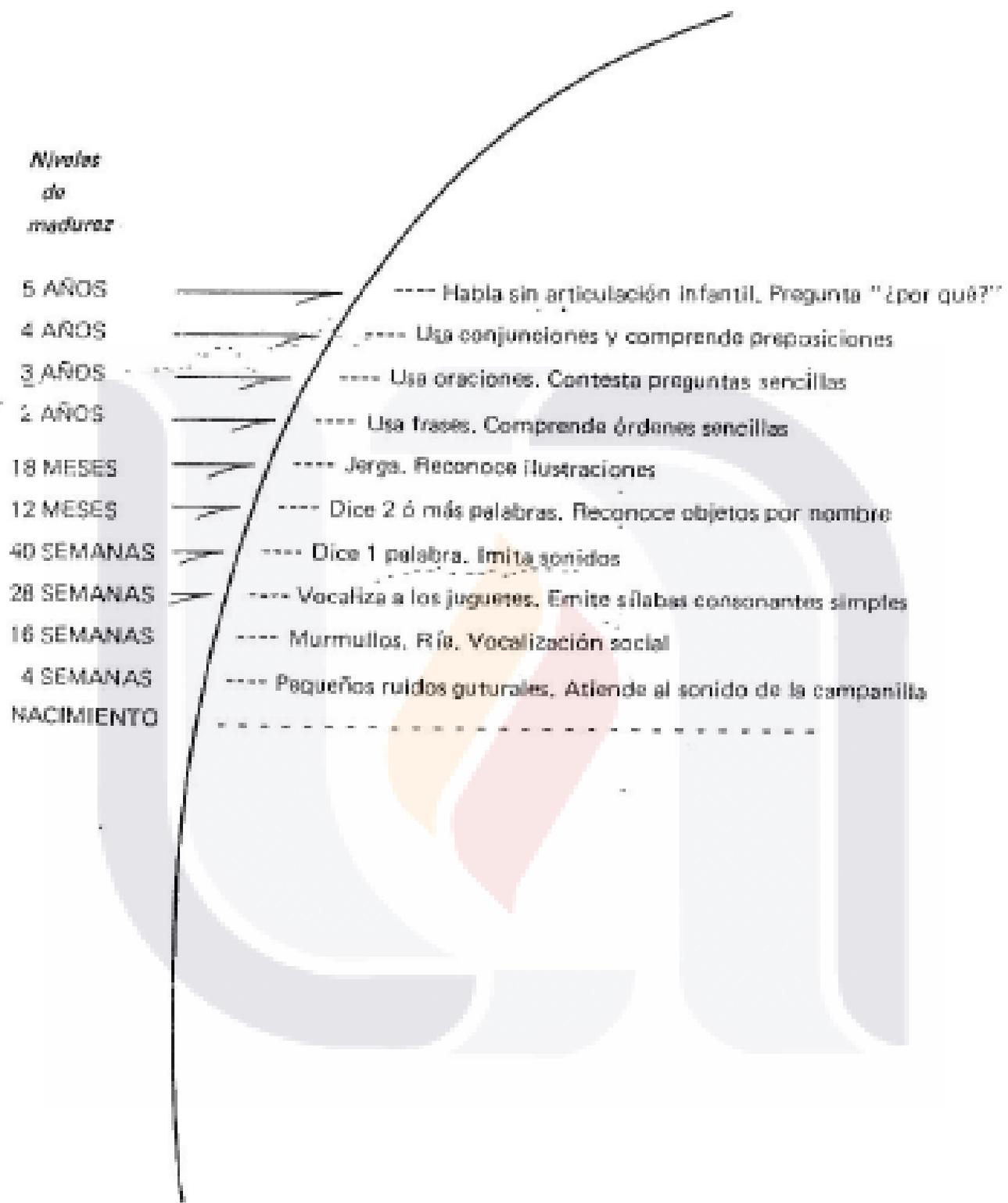


Figure 5. Sucesión evolutiva de la conducta del lenguaje.
 La madurez del lenguaje se estima en función de articulación, vocabulario, uso adaptativo y comprensión. En el curso del examen evolutivo se considera tanto el lenguaje espontáneo como el reactivo. Valiosa información suplementaria puede obtenerse interrogando a los padres sobre la conducta diaria del niño en el hogar.

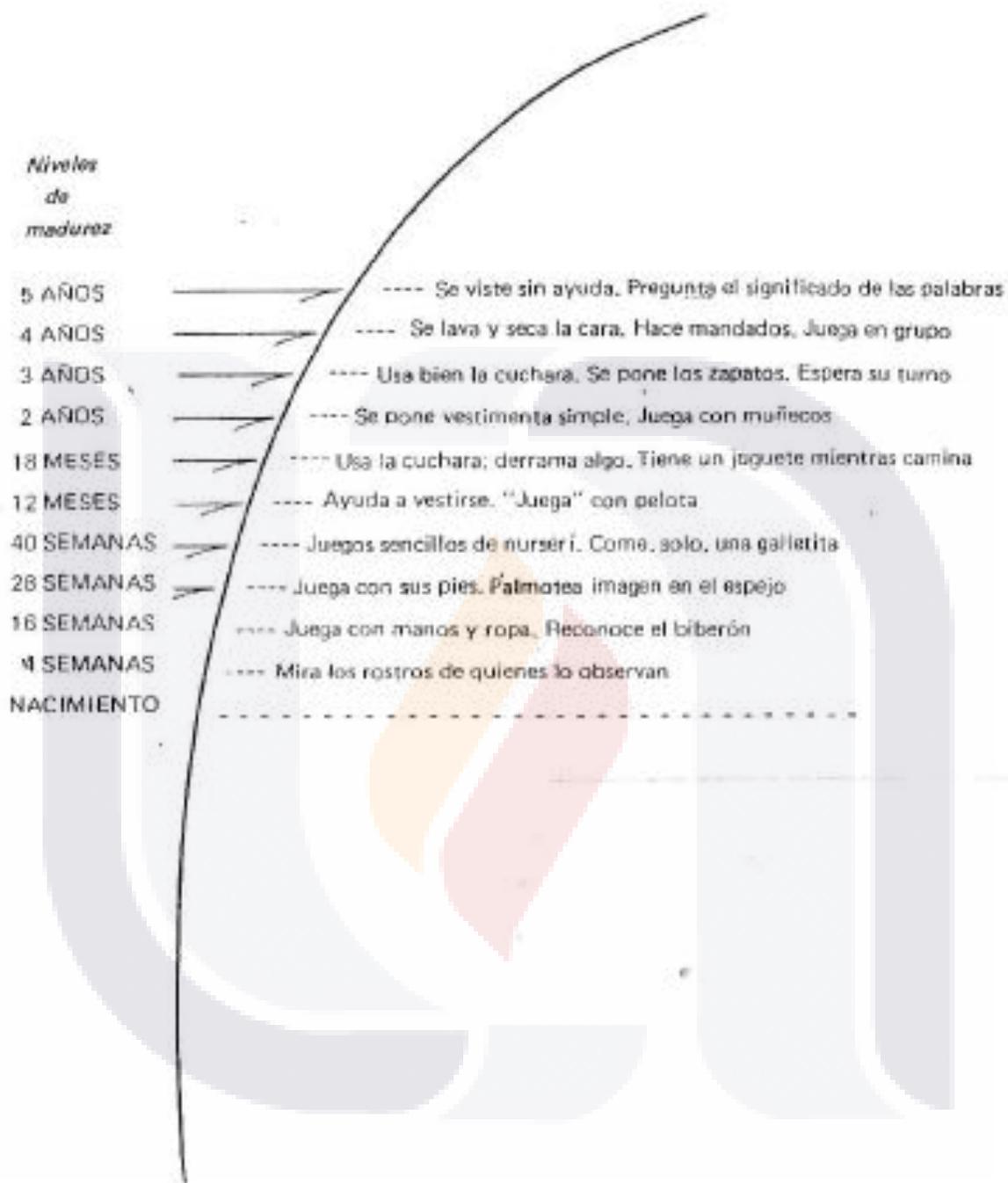


Figura 6. Secuencia evolutiva de la conducta personal-social.
 La conducta personal-social se halla profundamente influida por el temperamento del niño y por el comportamiento de padres u otras personas que lo crían. El grado de variación individual es amplio. Empero, los factores de madurez y el nivel de integridad del sistema nervioso central desempeñan un rol en la socialización del niño. Su conducta social se descubre por observaciones incidentales y por la encuesta. El gráfico ilustra los tipos de conducta que pueden tomarse en consideración para evaluar la interacción de las influencias ambientales y la madurez evolutiva.

Como se mencionó con anterioridad, existe una gran variabilidad entre un individuo y otro para adquirir cierta habilidad. La única forma de comparar lo “normal” con lo “patológico” es a través de varias pruebas, las cuales ya fueron aplicadas a un gran número de personas, y se obtuvieron resultados como: la desviación estándar, promedio y significancia estadística de cada uno de ellas para compararlas con los resultados del sujeto evaluado. ⁽¹⁴⁾

Por tal motivo, Vericat, *et.al* citan a Poó Argüelles, quien plateó que lo patológico es apartarse de una manera significativa de lo esperado para la edad, en un área concreta o en la globalidad. Complementando lo anterior, también mencionan a Illingworth quien sostuvo que cuanto más lejos del promedio se encuentre un niño, en cualquier aspecto, es menos probable que sea normal, es decir, se halla frente un posible retraso o alteración en el desarrollo. ⁽¹⁴⁾

El retraso en el desarrollo se considera como un diagnóstico provisional durante los tres primeros años de vida. Es recomendable que después de esa edad se apliquen pruebas para afirmar o descartar ese diagnóstico; ya que se debe de distinguir entre las anomalías congénitas y adquiridas, y entre las desviaciones que son permanentes y aquellas remediables o que se pueden autocorregir; razón por la cual es importante conocer acerca de la historia prenatal, paranatal y postnatal de cada paciente. ^(13, 14)

A parte de los test ocupados para medir el desarrollo psicomotor y de una historia clínica profunda del niño es importante hacer una evaluación de los reflejos primitivos, los cuales se definen como “movimientos automáticos estereotipados dirigidos del tallo cerebral y ejecutados sin implicar a la corteza.” ⁽¹⁸⁾

Estos reflejos son de utilidad durante los seis a doce meses de vida extrauterina; su función es ayudar al recién nacido a integrar la cantidad abrumadora de estímulos que éste recibe una vez que abandona el vientre de la madre y así poder sobrevivir. Si dichos reflejos permanecen activos más allá del periodo mencionado anteriormente se puede sospechar de una debilidad o inmadurez del SNC. ⁽¹⁸⁾

Los reflejos primitivos deben ser inhibidos o controlados por los centros superiores del cerebro para que estructuras neuronales más sofisticadas permitan al infante el control de las respuestas voluntarias. La actividad prolongada de estos reflejos también puede evitar el desarrollo de los reflejos de postura subsecuentes; los cuales deben de emerger para permitir la madurez del niño y que éste pueda interactuar efectivamente con su medio

ambiente.⁽¹⁸⁾ Si estos reflejos persisten después de los doce meses de nacimiento pueden interferir con el procesamiento cortical, ocasionando un retraso en el desarrollo.⁽¹⁹⁾

Como se mencionaba al principio, la PCI se considera entre las causas que ocasionan un retraso en el desarrollo debido a que el sistema nervioso central se ve implicado y de éste dependen funciones motoras y cognitivas.

La presencia de reflejos se verá acompañada de problemas de control corporal, de orientación, de coordinación motora gruesa y fina, de habilidades visuales y de percepción visual.

Consecuencias a nivel visual por la prevalencia de reflejos primitivos

El sistema visual está íntimamente involucrado en la transición de reflejos primitivos a movimientos controlados por la corteza cerebral debido a que la función visual está profundamente influenciada por procesos cerebrales superiores. A continuación se muestran los cinco reflejos primitivos que ocasionan alteraciones a nivel visual.^(18, 19)

Tabla 4. Reflejos primitivos		
Reflejo	Duración	Consecuencias
Moro	Emerge: 9 semanas en útero Al nacer: Presente Inhibido: 2-4 meses de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Balance y coordinación pobre. - Pobre control de movimientos oculares. - Problemas de procesamiento de información. - Hipersensibilidad luz, sonido y temperatura. - Pobre reacción pupilar, fotosensibilidad. - Pobre discriminación auditiva. - Problemas digestivos - Alergias.
Tónico de laberinto (RTL) en extensión	Emerge: útero-flexus habitus Al nacer: Presente Inhibido: Aproximadamente a los 4 meses.	<ul style="list-style-type: none"> - Pobre postura –joroba - Hipotónico. - Problemas vestibulares (pobre sentido de equilibrio, marearse dentro del auto). - No le gustan las actividades deportivas. - Disfunción oculomotora (dificultades de

		<p>percepción visual y problemas espaciales).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades secuenciales pobres. - Pobre sentido del tiempo
Tónico de laberinto (RTL) en flexión	<p>Emerge: Al nacer</p> <p>Se inhibe gradualmente desde 6 meses hasta los 3 años.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Postura pobre – camina con punta de los dedos. - Equilibrio y coordinación pobre. - Hipertónico. - Problemas vestibulares (pobre sentido del equilibrio y mareos por movimiento). - Disfunción oculomotora. - Dificultades de percepción visual y problemas espaciales. - Habilidades secuenciales pobres. - Pobres habilidades de organización.
Espinal Galant	<p>Emerge: 20 semanas en el útero.</p> <p>Al nacer: Activo y presente.</p> <p>Inhibido: 3-9 meses de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manoseo. - Moja la cama. - Concentración pobre. - Pobre memoria de corto plazo. - Rotación de cadera a un lado cuando camina.
Tónico asimétrico de cuello (RTAC)	<p>Emerge: 18 semanas en útero</p> <p>Al nacer: Completamente presente</p> <p>Inhibido: 6 meses de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio afectado por movimiento de la cabeza hacia cualquier lado. - Movimientos homolaterales en lugar de patrón cruzado. - Dificultad para cruzar línea media. - Seguimiento ocular pobre. - Lateralidad mezclada. - Escritura pobre y pobre expresión de ideas en papel. - Dificultades de percepción visual (representación simétrica de figuras)
Tónico simétrico de cuello RTSC	<p>Emerge: 6-9 meses de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Postura pobre. - Tendencia de resbalar cuando está

(Flexión)	Inhibido 9-11 meses de vida.	sentado. - Camina tipo simio.
Tónico simétrico de cuello RTSC (Extensión)	Emerge: 6-9 meses de vida. Inhibido: 9-11 meses de vida.	- Posición de las piernas en “w” cuando se sienta en el suelo. - Pobre coordinación ojo-mano (come suciamente, síndrome del niño torpe). - Dificultades con el reajuste binocular - Lento en las tareas de copiado. - Pobres habilidades al nadar.



CAPÍTULO II. LA PARALISIS CEREBRAL

Definición

Lorente Hurtado I. (2011), cita a Bax M, Goldstein M, Rosebaum P, Levinton A, Paneth N. (2005), quienes definen a la Parálisis Cerebral (PC) como un “Trastorno del desarrollo del tono postural y del movimiento de carácter persistente (aunque no invariable), que condiciona una limitación en la actividad, secundario a una agresión no progresiva, a un cerebro inmaduro.” ⁽¹⁾

La PC es una anomalía motora que resulta del daño de los centros motores del cerebro. Al mismo tiempo que es causado este daño puede alterar otras estructuras cerebrales ocasionando trastornos asociados como retraso mental, deficiencias perceptuales, problemas sensoriales y perturbaciones del comportamiento. ⁽²⁰⁾

Etiología y factores de riesgo

El daño ocasionado por la PCI puede ocurrir antes, durante o después del nacimiento. El siguiente cuadro tomado del artículo “Optometric evaluation of the patient with cerebral palsy” demuestra las diferentes causas por las cuales el daño cerebral puede ser ocasionado. ⁽²⁰⁾

Tabla 5. Clasificación por tiempo de inicio		
Prenatal	Paranatal	Postnatal
Trastornos genéticos	Trauma cerebral durante el nacimiento	Lesión en la cabeza
Enfermedades infecciosas	Prematuridad	Enfermedades infecciosas
<ul style="list-style-type: none"> - Rubéola - Varicela - Paperas - Toxoplasmosis - Sífilis - Herpes Zóster 	Anoxia <ul style="list-style-type: none"> - Bloqueo de vías respiratorias - Anoxia maternal 	<ul style="list-style-type: none"> - Meningitis - Encefalitis - Paperas
		Problemas vasculares
		<ul style="list-style-type: none"> - Hemorragia

- Citomegalovirus - Influenza	Anoxia
Trastornos metabólicos (Ej. Diabetes)	- Envenenamiento por monóxido de carbono, arsénico o plomo
Toxemina	- Estrangulación
Incompatibilidad de RH	
Anomalías tiroideas	
Anoxia	
- Envenenamiento de monóxido de carbono - Anomalías del cordón - Estrangulación - Anestesia	

Fisiopatología de la parálisis cerebral

La fisiopatología de los sistemas motores piramidal y extrapiramidal se relaciona con la de la parálisis cerebral. La lesión y síntomas de cada uno diferirán debido a las características particulares que presenta el SNC en desarrollo.

Fisiopatología del sistema piramidal

El sistema piramidal es el encargado de realizar los movimientos distales de las extremidades. Una lesión en cualquier parte de su trayecto producirá una pérdida o disminución de los movimientos voluntarios denominados paresia o parálisis.

Al ser lesionada la vía piramidal aún es posible realizar los movimientos globales y automáticos, los cuales se ejecutarán con menor precisión y detalle porque estarán a cargo de las vías extrapiramidales.

Existen sin embargo lesiones cerebrales que tienen un gran trastorno en la motilidad voluntaria, sin tener o teniendo escasos síntomas de lesión piramidal. Esto explica porque

están presentes importantes perturbaciones del tono o porque hay movimientos involuntarios.

La función del haz piramidal sobre la motilidad voluntaria se hace porque sus fibras terminan en la médula espinal, en relación con las neuronas internunciales de la parte dorsal de la zona intermedia que lo conecta con las neuronas radicales alfa de acción fásica. Los reflejos nociocéptivos o de defensa son normalmente inhibidos por el haz piramidal, los cuales se liberan con su destrucción.

La lesión del haz piramidal origina modificaciones del tono muscular:

- **Hiperextensibilidad:** Es la lesión de las fibras corticoespinales que intervienen en la producción de la parálisis. La modificación del tono es provocada por la conexión por intermedio de las neuronas internunciales con neuronas radicales alfa de acción tónica.
- **Espasticidad:** Se caracteriza por una resistencia aumentada a la movilización pasiva y por la acentuación de los reflejos profundos y clonus. Es ocasionada por modificaciones o hiperactividad del reflejo miotático; el cual depende de los sistemas medulares gamma y se presenta cuando el músculo está distendido. Es más activo sobre los músculos antigravitatorios que son los extensores de los miembros inferiores y flexores de los superiores.

Fisiopatología del sistema extrapiramidal.

El sistema piramidal se conoce menos que el piramidal, comprende todas las formaciones encefálicas que intervienen en todos los movimientos, haciendo exclusión del haz piramidal. Interviene en la regularización del tono muscular y en la motilidad. Por lo tanto su lesión produce modificaciones del tono muscular y aparición de movimientos anormales.

Las modificaciones del tono muscular son principalmente:

- **Rigidez:** Es una forma de hipertonia que involucra tanto los flexores como los extensores, los agonistas como los antagonistas. No se acompaña de hiperreflexia o clonus. Para diferenciarla de la espasticidad se basa en la terminación de las fibras extrapiramidales en la médula espinal; las fibras facilitadoras retículo o vestibuloespinales terminarían en relación con las neuronas radicales alfa tónicas, tanto de los músculos agonistas como de los

antagonistas. La lesión de las vías extrapiramidales en el encéfalo libera estos sistemas que ejerciendo al máximo su acción facilitadora aumentan el tono de agonistas y antagonistas.

- **Rigidez variable o distonía:** Es un tipo de hipertonia en la que la rigidez y la flaccidez alternan de manera espontánea y brusca. Estas permutaciones se acompañan de modificaciones en la postura pero no de hiperreflexia o signo de Babinski. Se ocasiona por la perturbación de la inervación recíproca provocada por las lesiones cortico-estrio-pálido-luysianas o a las lesiones del sistema reticular.
- **Diskinesia:** Existen varias teorías, entre las cuales Rebollo cita a Bucy, quién menciona que las fibras que unen las áreas corticales extrapiramidales, el neoestriado, el paleoestriado, el tálamo y la corteza motora piramidal permiten que reciba impulsos del sistema extrapiramidal y del tálamo por medio del cerebelo. La confluencia de estas aferencias sobre el sistema piramidal permite el movimiento voluntario. Las lesiones en las diferentes zonas de este circuito producirán movimientos anormales.
- **Atetosis:** El circuito regulador e inhibitor tiene origen en las áreas supresoras 8s y 4s, tiene sinapsis caudada y palidal, luego en el núcleo ventrolateral del tálamo y termina en la corteza cerebral, en las áreas 4 y 6. Puede tener una estación subtalámica. La interrupción en el caudado, el pálido y el cuerpo de Lyus originaría la desorganización funcional que producen los movimientos coreicos, atetósicos y hemibálicos respectivamente. ⁽²¹⁾

Signos

B. Yelin (1997) menciona que los signos indicativos de un compromiso motor se dividen en: generales; que están presentes en todo tipo de PCI e individuales; que son únicos para cada forma clínica. ⁽²²⁾

Tabla 6. Signos de la PCI			
Generales	Individuales		
	Espástica	Atetosis	Ataxia
- Retraso motor. - Trastornos del tono.	- Tono extensor aumentado en miembros	- Distonía. - Disparidad de tono entre tronco y	- Hipotonía - Tono variable. - Dismetría.

- Trastornos de los reflejos y postura. - Trastornos en la conducta alimentaria espontánea.	inferiores. - Retraso motor. - Tono flexor aumentado en miembros superiores. - Hiperreflexia, clonus y Babinski. - Persistencia del reflejo de Moro y reflejo de prensión palmar. - Hipertrofia o acortamiento de un hermicuerpo.	miembros. - Hiperextensión generalizada. - Movimientos involuntarios en cara, lengua y parte distal de miembros inferiores y superiores, con marcada pronación de brazos. - Persistencia del reflejo tónico cervical asimétrico.	- Temblor intencional. - Reflejos pendulares - Aumento de la base de sustentación
--	--	---	---

Síntomas

Los primero síntomas son detectables antes de los tres años, por que el niño tiene dificultad para realizar acciones esperadas para su edad como: sentarse, voltearse, gatear, sonreír, caminar, etc.

En la siguiente tabla se muestran los síntomas principales; que se caracterizan por alteraciones del tono muscular, de la postura y del movimiento según el tipo de parálisis cerebral. También se muestran los síntomas asociados que son ocasionados por el daño de otras estructuras cerebrales diferentes a los centros motores. ⁽²³⁾

Tabla 7. Síntomas de la PCI	
Principales	Asociados
- PC Isotónica: El tono muscular que se presenta es normal. - PC Hipertónica: Se muestra un tono muscular aumentado. - PC Hipotónica: Se describe un tono	- Problemas auditivos, del habla y del lenguaje. - Agnosias: Son las alteraciones relacionadas con estímulos sensoriales como el tacto.

<p>muscular disminuido.</p> <p>- PC Variable: Se caracteriza por que el tono muscular es variable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apraxias: Se manifiesta por la dificultad para realizar movimientos coordinados para realizar un fin. - Alteraciones de la atención. - Discinesia: Es la dificultad para realizar movimientos voluntarios. - Contracturas musculares y dislocaciones por alteraciones del tono muscular - Déficit intelectual de moderado a grave; aunque algunos casos presentan inteligencia normal. - Alteraciones visuales - Problemas para tragar, masticar y babeo que se asocian con desnutrición y problemas de crecimiento. - Crisis Epilépticas - Incontinencia de la vejiga
--	--

Clasificación de la parálisis cerebral

Según *Lorente Hurtado* (2011), la clasificación de un grupo de individuos tan heterogéneo como la PC es difícil y puede enfocarse desde diferentes puntos de vista todos ellos relevantes como la etiología, el tipo de trastorno motor predominante, la extensión y gravedad de la afección, por trastornos asociados y por neuroimagen. ^(1, 24)

En el siguiente cuadro se muestran la clasificación de la PCI por trastorno motor y extensión de la afección.

<p>Tabla 8. Clasificación de la parálisis cerebral</p>		
<p>Trastorno motor y subclasificación</p>	<p>Definición</p>	<p>Extensión de la afección</p>
<p>PC Espástica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tetraplejía (tetraparesia) - Diplejía (diparesia) - Hemiplejía (hemiparesia) 	<p>PC Espástica: Es la forma más frecuente que se caracteriza por: hipertonia e hiperreflexia, con disminución</p>	<p>Unilateral: Sólo un hemicuerpo se encuentra afectado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hemiparesia o

<ul style="list-style-type: none"> - Triplejía (triparesia) - Monoparesia 	<p>del movimiento voluntario; aumento del reflejo miotático y predominio de la actividad de determinados grupos musculares que darán origen a contracturas y deformidades.</p>	<p>raramente Monoparesia.</p>
<p>PC Discinética</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forma coreoatetósica - Forma distónica - Forma mixta 	<p>PC Discinética: Se relaciona en un 60-70% de los casos a factores perinatales. Se describe la presencia de movimientos involuntarios, cambios bruscos del tono muscular y persistencia exagerada de reflejos arcaicos. Las lesiones afectan de manera selectiva a los ganglios de la base.</p>	<p>Bilateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diplejía: Afectación de las cuatro extremidades con predominio de las inferiores. - Triparesia: Afección de ambas extremidades inferiores y una superior. - Tetraparesia: Afección de las cuatro extremidades con igual o mayor afección de las superiores e inferiores.
<p>PC Atáxica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diplejía atáxica - Ataxia simple - Síndrome de desequilibrio 	<p>PC Atáxica: Se manifiesta por hipotonía, dismetría (incoordinación del movimiento), temblor intencional y ataxia truncal (déficit de equilibrio). También se puede combinar con espasticidad y atetosis. Entre los hallazgos anatómicos se encuentran: hipoplasia o disgenesia del vermis o de hemisferios cerebelosos, lesiones</p>	

	clásicas, imágenes sugestivas de atrofia e hipoplasia cerebelosa.	
PC hipotónica	PC Hipotónica: Es poco frecuente debido a que no se asocia a patología neuromuscular. Se caracteriza por hipotonía muscular con hiperreflexia osteotendionosa, que persiste más allá de los 2-3 años.	
PC mixta	PC mixta: Se denomina en función del trastorno motor predominante. Las asociaciones más comunes son ataxia, distonía y distonía con espasticidad.	

Gross Motor Function Classification System (GMFCS)

En 1997 Palisiano y sus colaboradores propusieron un sistema de clasificación a nivel internacional que cataloga a la PCI en función de la recuperación funcional dependiendo de la edad; entre otras cosas sirve para evaluar los efectos del tratamiento motor brindado. Dicho sistema clasifica la movilidad general de menor a mayor grado de gravedad; la desventaja de éste es que no proporciona información acerca de la funcionalidad de las extremidades superiores. A continuación se muestra de forma general la clasificación. ⁽¹⁾

Tabla 9. Gross Motor Function Classification System (GMFCS)
NIVEL I: Marcha sin restricciones. Limitaciones en habilidades motoras más avanzadas.
NIVEL II: Marcha sin soporte ni ortesis. Limitaciones para andar fuera de la casa o en comunidad.

NIVEL III: Marcha con soporte u ortesis. Limitaciones para andar fuera de la casa y en la comunidad.
NIVEL IV: Movilidad independiente bastante limitada.
NIVEL V: Totalmente dependientes. Automovilidad, muy limitada.

Manual Ability Classification System (MACS)

En el 2005 se propone un sistema de clasificación para evaluar la gravedad de afección de las extremidades superiores de los pacientes con PCI, es decir, como usan sus manos para manipular objetos en las actividades diarias del hogar, de la escuela y de la comunidad.

Sirve para complementar el diagnóstico de parálisis cerebral y sus subtipos en pacientes de cuatro a dieciocho años. Al igual que la escala anterior, describe cinco niveles de menor a mayor grado de afección los cuales se basan en la capacidad del niño para auto-iniciar la habilidad para manipular objetos y su necesidad de asistencia o de adaptación para realizar actividades en la vida cotidiana.

Un factor que se debe de tomar en cuenta es que sólo evalúa de forma general la habilidad para manejar objetos de uso cotidiano, pero no estima la función de cada parte por separado o la calidad de agarre. Tampoco resalta las diferencias en la función entre ambas manos únicamente se enfoca a analizar cómo los niños manipulan objetos apropiados para su edad. En el siguiente cuadro se mencionan los cinco niveles de clasificación con una breve descripción de cada uno. ^(1, 25)

Tabla 10. Manual Ability Classification System (MACS)
I. Manipula objetos fácil y exitosamente: En la mayoría tiene limitaciones en la facilidad para realizar tareas manuales que requieren velocidad y agudeza. Sin embargo, no tiene limitación en las habilidades manuales y es independiente en las actividades diarias.
II. Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro: Evita actividades o las realiza con dificultad; emplea formas de alternativas de ejecución de las habilidades manuales. No hay restricción en la independencia de las actividades de la vida diaria.
III. Manipula los objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar

<p>actividades: Realiza actividades de forma independiente si han sido organizadas o adaptadas; la ejecución es lenta y los logros con éxito limitado en calidad y cantidad.</p>
<p>IV. Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas: Ejecuta parte de las actividades con esfuerzo y con éxito limitado. Requiere soporte continuo y asistencia y/o equipo adaptado aún para logros parciales de la actividad.</p>
<p>V. No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas: Requiere asistencia total.</p>

Diagnóstico

El diagnóstico de la parálisis cerebral es meramente clínico debido a que se basa en los signos y síntomas descritos anteriormente. El siguiente cuadro, tomado del artículo “Parálisis cerebral infantil” de Póo Argüelles, muestra los puntos clave que se deben de tomar en cuenta para obtenerlo. ^(1, 23, 24)

Tabla 11. Diagnóstico de la PCI
<ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica (factores de riesgo pre, peri y postnatales). - Valorar los ítems de desarrollo y la “calidad” de la respuesta. - Observar la actitud y la actividad del niño (prono, supino, sedestación, bipedestación y suspensiones). - Observar los patrones motores (motricidad fina y amplia). - Examen del tono muscular (pasivo y activo). - Examen de los Reflejos osteotendinosos (ROT), clonus, signos de Babinski y Rosolimo. - Valoración de los reflejos primarios y de reflejos posturales (enderezamiento cefálico, paracaídas y Landau). - Signos cardinales de la exploración sugestivos de PC: <ul style="list-style-type: none"> o Retraso motor o Patrones anormales de movimiento o Persistencia de los reflejos primarios o Tono muscular anormal

Para tener un panorama más amplio de la situación del paciente se recomienda realizar exámenes complementarios como:

- Resonancia magnética
- Tomografía axial computarizada (TAC)
- Ultrasonido
- Electroencefalograma
- Radiografías de miembros superiores e inferiores.

Tratamiento

En la actualidad no existe cura para la parálisis; únicamente se cuentan con tratamientos que ayudarán a mejorar la calidad de vida de los pacientes; entre más pequeño sea el niño sometido a dichos tratamientos tendrá mayores posibilidades aunque también dependerá de la gravedad del trastorno y de la cooperación de los miembros de la familia.

El plan de tratamiento se debe de elaborar por un equipo multidisciplinario de profesiones, el cual incluye al personal de salud y a los maestros en educación especial; ya que aparte de tratar la afección motora se deben de alternar con tratamientos enfocados a los trastornos asociados y educación del niño. ⁽²³⁾

Cabe señalar que cada plan terapéutico se diseñará con base a las necesidades y aptitudes de cada paciente; conforme éste vaya evolucionando se irá cambiando el tratamiento para cumplir nuevos objetivos.

En las siguientes tablas se mencionaran los tratamientos disponibles y las generalidades de estos.

Tabla 12. Tratamiento de rehabilitación, terapia ocupacional y logopedia	
Terapia	Objetivos
<p>Fisioterapia: Se definen como una serie de ejercicios que se deben de realizar con ayuda del fisioterapeuta durante los primeros años de vida después del diagnóstico. Algunos ejemplos son:</p>	<p>Prevenir el deterioro o debilidad muscular y contracturas, mejorar el desarrollo motor del niño.</p>

Técnica Bobath, Terapia de Patrones, Técnicas de Concepto Vojta, Cinesiterapia.	
Terapia ocupacional: Es brindada por un terapeuta ocupacional y sirve para amplificar las habilidades necesarias para desenvolverse con autonomía en la vida cotidiana.	Desarrollar técnicas específicas para compensar las dificultades para realizar ciertas actividades.
Logopedia: Es brindada por un logopeda; que es el encargado de diagnosticar los problemas del habla. La función de este tratamiento es estimular las capacidades conservadas y perseguir el desarrollo de las destrezas nuevas para lograr un habla lo más inteligible posible.	Mejorar y/o reducir los factores que obstaculizan la comunicación, deglución y babeo. Incluye técnicas de relajación, ejercicios de respiración, ejercitación del sistema bucofonatorio e impostación vocal.

Tabla 13. Terapia farmacéutica	
Está indicada para aliviar y reducir algunos de los síntomas asociados a la PCI.	
Fármacos para controlar convulsiones: Dependen del tipo de convulsión que se presente, por lo general se receta la combinación de varios de ellos para un tratamiento más eficaz.	
Fármacos para controlar la espasticidad: Dicha medicación está indicada después de una intervención quirúrgica para reducir síntomas. Los más utilizados son el diacepam, el baclofén y la dantrolina.	
Fármacos para controlar movimientos atetoides y el babeo: Son los medicamentos anticolinérgicos; que se encargan de reducir la acetilcolina, que se encarga de reducir la actividad de la comunicación entre determinadas células del cerebro.	

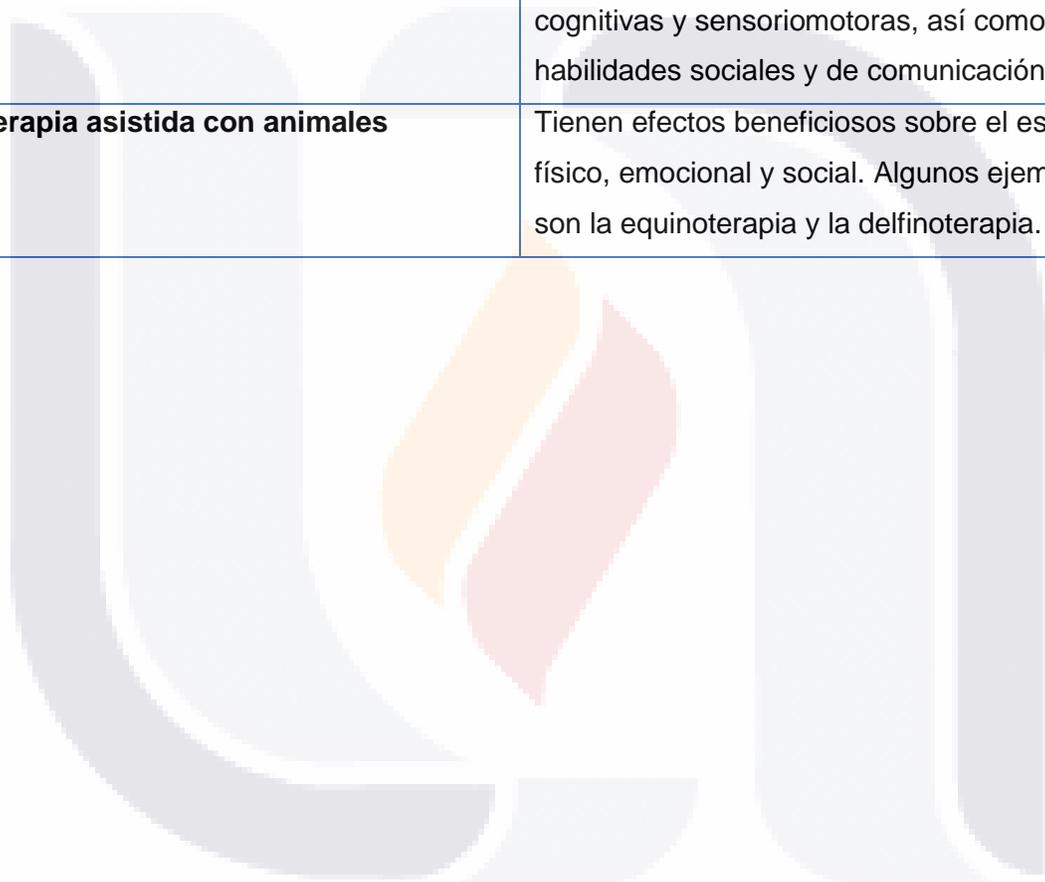
Tabla 14. Tratamiento quirúrgico	
Tratamiento	Objetivo
Cirugía para alargar los músculos: Es ideal para los casos de contracturas graves que reducen la movilidad de la persona.	La finalidad es detectar los músculos y tendones que se encuentran contraídos (cortos) para poderlos alargar.

<p>Rizotomía selectiva de la raíz dorsal: La técnica se basa en localizar y cortar selectivamente ciertas fibras nerviosas que controlan el tono muscular y se encuentran sobreactivadas.</p>	<p>Se encarga de reducir los estímulos que llegan a los músculos de las piernas para disminuir la espasticidad.</p>
--	---

Tabla 15. Apoyo psicosocial
<p>Orientación educativa y psicopedagógica: Es un grupo conformado por psicólogos, pedagogos y maestros de educación especial que evaluarán las necesidades del niño para orientar a los padres de familia sobre la modalidad escolar más apropiada.</p>
<p>Terapia de la conducta: Se considera como complemento de la terapia física y ocupacional ya que se encarga de aumentar las habilidades de un niño a través de técnicas psicosociales.</p>

Tabla 16. Otras terapias	
Terapia	Objetivo
<p>Bio-retroalimentación: Técnica empleada para el tratamiento del babeo.</p>	<p>Consta de un dispositivo que emite una señal luminosa y/o auditiva que se activa cuando la persona comienza a babear y así éste pueda tragar la saliva cuando percibe la señal.</p>
<p>Tratamiento de incontinencia de la vejiga</p>	<p>Incluye ejercicios especiales, bio-retroalimentación, fármacos o implantación quirúrgica de aparatos para controlar los músculos afectados.</p>
<p>Tratamiento de los problemas para alimentarse</p>	<p>Las dificultades para masticar y tragar pueden originar problemas de atragantamiento y/o desnutrición. Por tal motivo se sugiere la implantación de un tubo gástrico para poderse alimentarse.</p>
<p>Inyecciones de toxina botulínica</p>	<p>Sirve para reducir la espasticidad.</p>
<p>Tratamiento ortopédico</p>	<p>Su función es mantener la estabilidad de las articulaciones así como mejorar la postura y</p>

	el equilibrio para evitar las contracturas.
Terapias artísticas: danza, teatro, etc.	El objetivo de estas terapias es trabajar aspectos físicos, psicológicos, psicopedagógicos, sociales y artísticos que aumenten el autoestima.
Musicoterapia	Se basa en ejercicios como: improvisación musical, escuchar y cantar canciones, tocar instrumentos, etc. que benefician los aspectos emocionales, físicos, las funciones cognitivas y sensoriomotoras, así como las habilidades sociales y de comunicación.
Terapia asistida con animales	Tienen efectos beneficiosos sobre el estado físico, emocional y social. Algunos ejemplos son la equinoterapia y la delfinoterapia.



CAPÍTULO III. FUNCIÓN VISUAL Y HABILIDADES PERCEPTUALES EN PARÁLISIS CEREBRAL.

Desde hace más de un siglo se sabe que la parálisis cerebral ocasiona alteraciones oculares. En las últimas dos décadas varios autores se han centrado en este tema específicamente en la alta incidencia de errores refractivos y estrabismo.⁽²⁶⁾

Artículos recientes han demostrado que la prevalencia de anomalías oculares en pacientes con PCI incluyen estrabismo (33-50%), anomalías refractivas (28.5%-54%), impedimento visual cortical (28%-48%), atrofia óptica (2%-50%), nistagmus (1%-18%), ptosis (1%-2.5%), (Marasini, Paudel, Adhikari, Shrestha, & Bowan, 2011)⁽²⁷⁾, problemas de eficacia visual como insuficiencia acomodativa (42% -100%) y disfunción oculomotora (100%), (Dudley & Vasché, 2010).⁽¹⁰⁾ Todos estos factores ocasionarán un retraso en el desarrollo impactando negativamente en la calidad de vida del paciente.

La prevalencia significativa de estas anomalías enfatiza la importancia de velar por el cuidado ocular de estos pacientes, los optometristas pueden elegir las pruebas convenientes y hacer pequeñas modificaciones para obtener datos acerca de la agudeza visual, motilidad ocular, estado refractivo, visión binocular y acomodación.⁽²⁰⁾

Para tener una idea más clara de las alteraciones oculares a continuación se definirá cada una de ellas:

Estrabismo

Se caracteriza por la pérdida de paralelismo de los ejes visuales en la cual uno de los ojos se encuentra desviado en sentido vertical, horizontal o torsional, el cual tendrá repercusiones a nivel muscular, funcional-sensorial, estético y/o psicológico.

Este padecimiento es común en niños que presentan alteraciones cerebrales como: parálisis cerebral, síndrome de Down, hidrocefalia, tumores cerebrales y prematuridad.^(28, 29)

Anomalías refractivas

También se conoce como ametropía; para entender esta definición primero se debe de conocer que es la emetropía, la cual se define como el estado refractivo ocular ideal en el cual los rayos paralelos que proviene de un objeto se enfocan de manera natural en la

retina. En el caso contrario en la emetropía los rayos de luz provenientes de un objeto no enfocarían de manera recíproca en la retina por tanto la imagen obtenida no será nítida.

Las ametropías se clasifican en dos grandes grupos que son: las ametropías esféricas que incluyen la miopía y la hipermetropía y el segundo grupo es el astigmatismo con sus cinco subclasificaciones: ⁽³⁰⁾

- Astigmatismo miópico simple (AMS)
- Astigmatismo miópico compuesto (AMC)
- Astigmatismo mixto (A. Mixto)
- Astigmatismo Hipermetrópico simple (AHS)
- Astigmatismo Hipermetrópico compuesto (AHC)

Atrofia de nervio óptico

El nervio óptico es un fascículo del SNC, por lo cual es vulnerable a los agentes patológicos capaces de producir alteraciones sobre el mismo. Se caracteriza por una pérdida de agudeza y campo visual, acompañado de alteraciones en la percepción cromática, defecto pupilar aferente relativo en casos unilaterales o asimétricos, y aspecto variable del disco óptico. ⁽³¹⁾

Nistagmus

También se conoce como nistagmo; se define como un movimiento ocular involuntario caracterizado por una oscilación rítmica o alternante de los ojos. A continuación se muestra la clasificación de este: ^(32, 33)

1. Nistagmo normal o fisiológico:

- a. Optocinético
- b. Vestibular

2. Nistagmo patológico por:

- a. Defecto sensorial visual
- b. Lesión vestibular periférica
- c. Lesión de los núcleos vestibulares, del cerebelo o del tallo cerebral

3. Clasificación por el sitio de origen:

- a. Ocular:
 - i. Normal: optocinético
 - ii. Patológico: Sensorial

- b. Vestibular:
 - i. Normal: por aceleración angular o lineal
 - ii. Patológico: por lesión vestibular periférica o central
- c. Central
 - Siempre patológico por:
 - i. Lesión del tallo cerebral
 - ii. Lesión del cerebelo
 - iii. Lesión de hemisferios cerebrales (muy raro)
 - iv. Ingestión de drogas (muy común)

4. Clasificación por morfología

- a. Pendular
- b. De componente rápido o lento

Ptosis

También se conoce con el nombre de blefaroptosis, la cual consiste en la caída del párpado superior con respecto a su posición normal. Puede ser unilateral o bilateral y se clasifica según la capa afectada en: ⁽³⁴⁾

- Ptosis aponeurótica
- Ptosis mecánica
- Ptosis miogénica
- Ptosis neurógena

Insuficiencia acomodativa

La acomodación se define como la capacidad del cristalino para incrementar o disminuir el poder dióptrico de éste; sirve para poder enfocar una imagen lejana o cercana y que ésta se perciba adecuadamente por la retina.

La insuficiencia acomodativa se caracteriza por una hipofunción de la acomodación; es decir el paciente presenta dificultades para estimular la acomodación. ⁽³⁵⁾

Disfunción oculomotora

Un daño en el sistema oculomotor puede ocasionar anormalidades en las funciones de fijación, movimientos de seguimiento y movimientos sacádicos, estrabismo y movimientos oculares anormales. ⁽³⁶⁾

Impedimento visual perceptual

Fazzi, Signorini, La Piana, Bertone, Misefari, Galli, Balottin y Bianchi (2012) definen al impedimento visual perceptual (IVP) como un déficit de la función visual causado por un daño o malformación de las vías visuales retrogeniculadas (que incluyen las radiaciones ópticas, la corteza occipital y las áreas de asociación) en ausencia de cualquier enfermedad ocular mayor.⁽³⁶⁾

El daño de las áreas de asociación visual puede ocasionar problemas de la percepción y de la integración llamados problemas visuales cognitivos los cuales se diagnostican cuando el niño alcanza la edad escolar. Estos problemas pueden ser presentados aunque la agudeza visual y el campo visual sean normales.⁽³⁶⁾

En el artículo “Evaluating the visual-perceptual skills of children with cerebral palsy”, Menken y sus colaboradores mencionan trabajos de varios autores, los cuales tiene una conclusión en común: “El grado del impedimento visual perceptual en personas con parálisis cerebral se relacionará con el tipo de PCI y la severidad del impedimento motor”. Entre los trabajos que mencionaron en su artículo cabe destacar a los siguientes autores:⁽³⁷⁾

- Abercrombie (1964): Encontró que los pacientes espásticos tienen una mayor incidencia de IVP que los atetósicos. También declaró que los niños con hemiplejía tanto derecha como izquierda presentaban problemas perceptuales.
- Wedell: Realizó pruebas a pacientes con atetosis, espasticidad bilateral, hemiplejía derecha e izquierda entre seis y diez años de edad; los resultados que encontró fueron los siguientes: El impedimento perceptual se relaciona con la espasticidad. Los niños con espasticidad bilateral y hemiplejía izquierda obtuvieron menores resultados que los pacientes con atetosis y hemiplejía derecha.
- Skarvedt (1960): Descubrió que los niños con espasticidad bilateral presentaron mayor incidencia de problemas perceptuales, seguidos de los de hemiplejía izquierda y por último los de hemiplejía derecha.
- Wood (1995): No encontró diferencias significantes en las pruebas de figura-fondo y cierre visual entre los pacientes con hemiplejía derecha e izquierda.

En capítulo IV se explicará de manera más amplia la definición de percepción visual, su clasificación y el desarrollo perceptual para entender la relación de ésta con la parálisis cerebral.

Tratamiento

El siguiente cuadro presentará los tratamientos disponibles para alteraciones que presentan los pacientes con PCI.

Tabla 17. Tratamiento de las alteraciones visuales relacionadas con PCI	
Alteraciones visuales	Tratamiento disponible
Errores refractivos	Lentes graduados
Estrabismo	Hipercorrección, hipercorrección, prismas, parches, terapia visual. En casos extremos considerar la aplicación de toxina botulínica y cirugía.
Ptoisis	Cirugía si cubre la pupila, aplicación de toxina botulínica.
Nistagmos	Prescripción óptica, aplicación de toxina botulínica.
Atrofia de nervio óptico	Canalizar al servicio del visión baja.
Insuficiencia acomodativa	Terapia visual para acomodación
Disfunción oculomotora	Terapia visual para motricidad ocular
Impedimento visual perceptual	Terapia visual-perceptual de pendiendo del área que se encuentre con deficiencia.

Es importante señalar que si un paciente necesita una intervención terapéutica es trascendental considerar sus capacidades y sus limitaciones para planear los ejercicios de una forma adecuada y que estos puedan beneficiarlo.

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA PERCEPCIÓN VISUAL.

Definición de percepción

Merchán y Henao citan a Groffman (2006), quien define a la percepción como “*el proceso activo de localización y extracción de la información obtenida del medio externo*”. Dicha información es extraída mediante los receptores y circuitos neurales conectados a los diferentes sistemas del organismo. ⁽⁹⁾

Las mismas autoras mencionan a Gibson (1987), quien clasifica a la percepción en cinco sistemas principales:

- Sistema de orientación básica
- Sistema háptico
- Sistema del gusto-olfato
- Sistema auditivo
- Sistema visual

Dichos sistemas deben estar conectados con todo el sistema nervioso, con las actividades motoras y con los otros sistemas perceptuales, para procesar adecuadamente la información proveniente del entorno.

Definición de percepción visual

La visión se ha considerado como uno de los sentidos más importantes de la especie humana; puesto que la mayor parte de la información que recibe es percibida por la retina para que después sea seleccionada y procesada por la corteza visual con el fin de dar un significado a esos estímulos.

El sistema visual desde el punto de vista funcional se divide en tres áreas estrechamente relacionadas:

- Agudeza visual
- Eficacia visual
- Interpretación de la información (percepción visual)

Para definir a la percepción visual, Merchán y su coautora señalan a Koppitz (1970) y a Martín (2006), quienes la definen como una actividad altamente compleja que involucra el entendimiento de lo que se ve; y permite organizar y procesar todos los estímulos visuales para así entender el mundo en que vivimos.

Para estudiar el sistema perceptual, estas autoras se basan en la clasificación dada por Garzia en 1996, la cual se mostrará en el siguiente cuadro sinóptico. ⁽⁹⁾

Percepción
Visual

Sistema

Visuoespacial:

Entender conceptos y direcciones (arriba, abajo, atrás, adelante, derecha e izquierda)

Integración bilateral: Usar ambos lados del cuerpo y por separado de forma.

Lateralidad: Identificar la derecha e izquierda sobre sí mismo de una forma consciente.

Direccionalidad: Interpretación de direcciones en espacio exterior.

Análisis Visual:

Habilidades para reconocer, recordar y manipular información visual (diferencias y similitudes entre formas y símbolos, recordar formas y símbolos y visualizarlos)

Percepción de la forma: Habilidad para discriminar, reconocer e identificar formas y objetos.

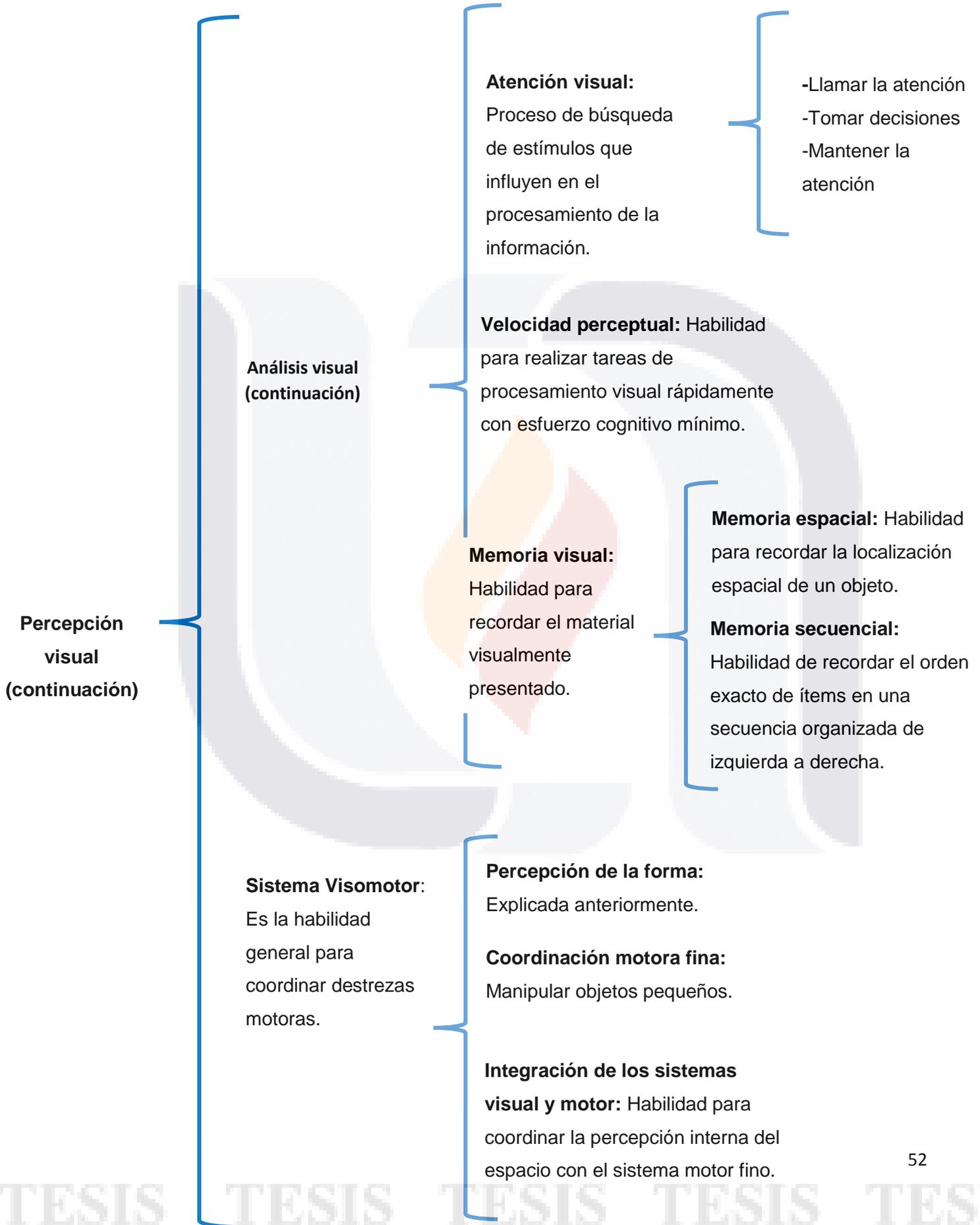
Discriminación visual:

Diferencia forma, tamaño, color y color.

Figura-Fondo: Habilidad para atender a un aspecto específico de la forma mientras mantiene consciencia de las relaciones entre la forma y la información del fondo.

Cierre visual: Determinar la forma sin tener todos los detalles.

Constancia de la forma: Identificar aspectos invariantes de la forma cuando se ha alterado el tamaño, rotación y orientación.



Desarrollo perceptual

En el libro *Neurobiología de la visión* (1997), la percepción es considerada como “el resultado de la integración intracerebral de los impulsos nerviosos que provienen de los órganos de los sentidos, lo que permite al organismo adaptar su comportamiento en función de las modificaciones que tienen lugar en sí mismo o fuera de sí”

Lo anterior se traduce a que la percepción no está determinada exclusivamente por los impulsos sensoriales, sino que depende de la estructura del SNC en la que ésta tiene lugar. Se considera como un acto de “decisión” con sede en el cerebro que está condicionada por la experiencia innata o adquirida del ser vivo.⁽¹²⁾

En el transcurso de los años se ha debatido acerca de las habilidades con las que nace el hombre y cuales emergen después del nacimiento a través de la experiencia. Este debate ha sido denominado “la controversia naturaleza-naturaleza”, para entender el desarrollo perceptual se cuenta con dos diferentes puntos de vista:

- El **constructivismo**: La percepción se aprende a través de la experiencia. Desde el nacimiento el ser humano es bombardeado con una serie de estímulos, su tarea es ordenar y dar sentido a dicha información para conocer el mundo en el que habita.
- El **ecológico**: Al nacer el ser humano está inundado de información sin sentido, algunas habilidades se presentarán al nacimiento y otras se irán afinando con el paso del tiempo.

El factor que no se toma en cuenta en ninguno de los puntos de vista anteriores es la **maduración biológica**. Algunas habilidades no se presentan al nacimiento debido a la maduración física de los sistemas perceptuales como la visión.⁽³⁸⁾

El sistema visual se desarrolla a partir de la segunda semana de gestación; al nacer éste no se encuentra completamente desarrollado, alcanza un nivel de adulto entre los siete u ocho años de edad. Durante el primer año de vida ocurren una gran cantidad de cambios anatomofisiológicos que tendrán impacto en el desarrollo perceptivo, cognitivo y social del niño por tal motivo si se presenta alguna anomalía dentro de este periodo tendrá un impacto negativo en la vida del individuo.⁽⁸⁾

Urtubia Vicario (1997) cita a Skeffington (1928), quién propone que “la visión es un proceso multisensorial, perceptivo, cognoscitivo y cinestésico”, encargado de comprender y dar un significado al ambiente que nos rodea. También es considerado como un fenómeno integrador que se desarrolla a través de:

- Postura y equilibrio → Proceso antigravitatorio.
- Proceso de situación → Saber dónde está cada cosa.
- Proceso de identificación → Saber que es cada cosa.
- Proceso fonador-auditivo → Capacidad de describir con palabras cosas que se ven directamente, o en las que se piensa indirectamente. ⁽¹²⁾

La función del aparato visual es proporcionar información acerca del entorno como: la luz y la oscuridad, la intensidad luminosa o brillo, el contraste, la forma, la resolución de la imagen, el sentido espacial o la profundidad, la percepción del movimiento, el reconocimiento y comparación de imágenes de acuerdo con experiencias previas y la percepción cromática. ⁽¹²⁾

Para que los componentes de una escena visual sean comprendidos, el estímulo visual debe de pasar por seis diferentes etapas, las cuales se describen a continuación:

El procesamiento visual se divide en:

I. Organización del estímulo luminoso:

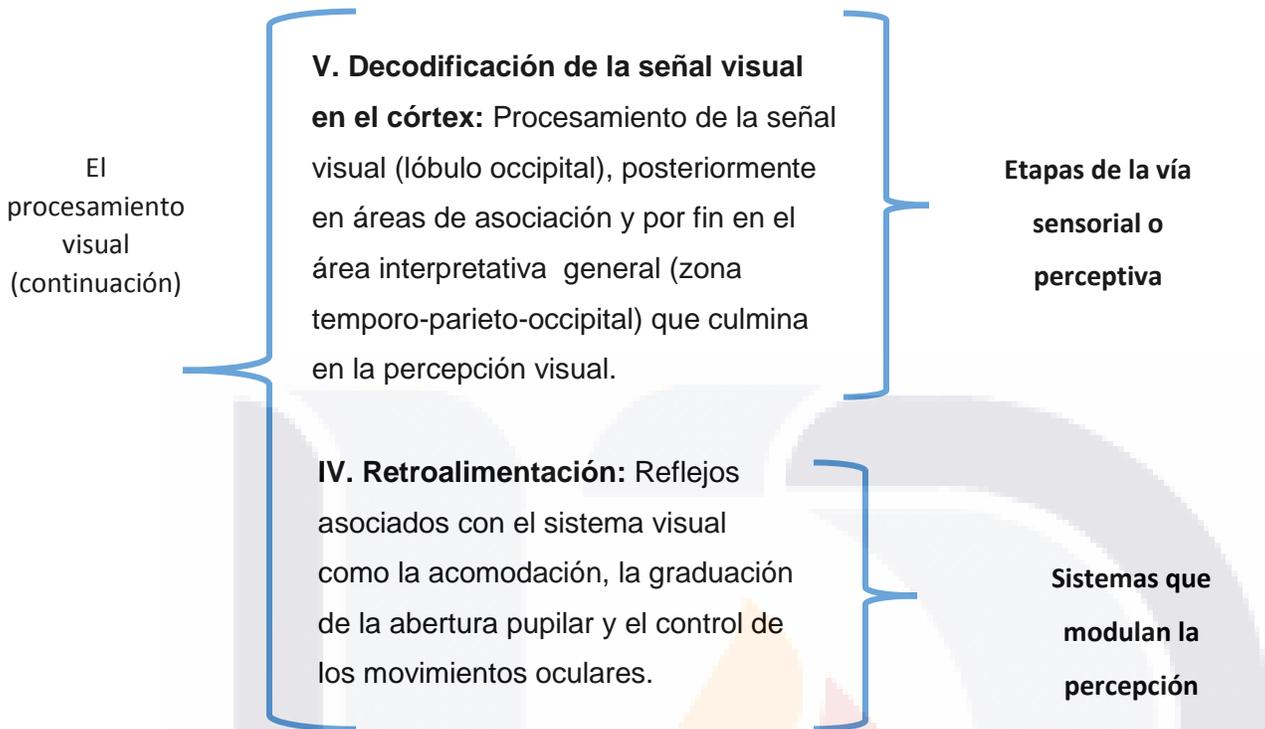
Refracción de rayos luminosos y enfoque de imágenes en la retina.

II. Fototransducción: Transformación de fotones en señal nerviosa a través de actividad fotoquímica. (Fotorreceptores)

III. Codificación de la señal visual en la retina: Procesamiento de actividad neural en la retina (bipolares-ganglionares) y transmisión de impulso a través de nervio óptico.

IV. Codificación de la señal visual en el tálamo: Ampliación de la señal visual de la retina y supresión de información no pertinente en cuerpos geniculados laterales.

Etapas de la vía sensorial o perceptiva



Corteza visual

La corteza visual se encarga de recibir la representación retinóptica de las imágenes percibidas por el ojo. El proceso se realiza de la siguiente manera: al estimular una zona determinada de la retina se excitarán las neuronas de una región específica de la corteza visual primaria y, de la misma forma, al estimular las regiones adyacentes de la retina se excitarán regiones corticales adyacentes. ⁽¹²⁾

Lo anterior se traduce en que la percepción global de una escena visual no está dada únicamente por la corteza estriada (V1), sino que cada zona de asociación responde a una parte específica de la información presentada en el campo visual. La combinación de estos estímulos tiene lugar en la corteza visual de asociación; (una parte de ella se expande alrededor de la corteza estriada (corteza preestriada o circunstriada), otra pequeña porción se localiza en el lóbulo temporal (corteza temporal inferior) y, al mismo tiempo, se encuentra en determinadas regiones de la corteza parietal); todo esto da como resultado la percepción total de un acontecimiento. ⁽¹²⁾

Gracias al registro electrofisiológico de los potenciales corticales evocados mediante estimulación retiniana se han identificado varias representaciones del campo visual en la

corteza cerebral, tomando como referencia la clasificación de Brodman, en el siguiente cuadro se presenta esta clasificación, su localización y la función de cada una de estas.

(12)

Tabla 18. División de la corteza visual

Área	Localización	Función
Corteza visual primaria o V1	Se encuentra en el área 17, es la única zona cortical donde se proyecta el cuerpo geniculado lateral dorsal. Envía axones a las áreas V2,V3 y V5.	-Se encarga de distribuir la información visual a las diferentes zonas de asociación. -Descompone el entorno visual en segmentos de líneas con diversas orientaciones (1er. análisis para la forma y movimiento) -Combina la información de los dos ojos (Visión binocular) -Análisis cromático
Áreas V2	Área 18 (corteza preestriada)	Orientación y forma.
Área V3	Área 18 (corteza preestriada)	Análisis de la forma dinámica y responden selectivamente al color.
V3a	Área 18 (corteza preestriada)	Recibe proyecciones de V3 pero no de V1. Tiene las mismas funciones que la anterior pero aún falta dilucidar diferencias entre cada una.
V4	Área 18. Recibe influjo de la V2 pero no de la V1	Percepción del color, intensidad luminosa y analiza la forma asociada al color.
V5	Área 19 (corteza mediotemporal →surco temporal superior)	Análisis de la forma en movimiento. Insensibles al color.
Áreas 20 y 21	Corteza inferotemporal	Análisis de forma, color, movimiento, profundidad (objetos tridimensionales), contraste y orientación. El daño podría

		ocasionar deficiencias en la percepción de formas familiares.
Área 7	Corteza parietal posterior	Recibe información de las áreas V3, V4 y V5. Está involucrada en la percepción espacial.

Después de conocer la forma en que está organizada la corteza visual, es importante saber cómo se desarrolla la percepción visual del ser humano, ya que conforme vaya creciendo su sistema visual irá madurando y podrá distinguir características más detalladas de cada objeto o persona que lo rodea. Para la percepción se debe de tomar en cuenta la maduración física, la experiencia y la sensibilidad hacia la información. En el siguiente cuadro se muestran las claves para poder diferenciar las particularidades de cada objeto que se encuentra en el entorno.

Tabla 19. Percepción de objetos			
Clave	Definición	Edad de aparición	Área visual donde tiene lugar
Percepción de rostros	Es la capacidad del ser humano para percibir rostros familiares, para poder distinguir el género y la raza entre una persona y otra. También se caracteriza por percibir diferentes expresiones faciales.	Aparece desde las primeras horas del nacimiento debido a la mala AV sólo puede percibir altos contrastes conforme el sistema visual vaya madurando podrá percibirán características más detalladas.	Giro medio fusiforme del hemisferio derecho y la amígdala.
Profundidad	Experimento del abismo visual de Gibson y Walk (1950)	Entre los 6 y 14 meses	Áreas 7,20 y 21

Información cinemática

Es la información disponible cuando la persona o el objeto están en movimiento. También sirve para percibir la profundidad cuando no existe la disparidad binocular. La conforman tres claves:

<p>Acreción y supresión de texturas</p>	<p>Cuando un objeto se mueve frente a otro, la textura del objeto lejano está cubierta. Esta aparición (acreción) y desaparición (supresión) de la textura proporciona a los adultos el ordenamiento de la superficies de profundidad</p>	<p>5 meses de edad</p>	<p>Áreas 20 y 21</p>		
<p>Contracción y expansión de texturas (Expansión óptica)</p>	<p>Al aproximarse un objeto al observador, los elementos de la textura se expanden. Al alejarse la superficie de dicho objeto, los elementos se contraen. La dirección y grado de expansión dan información acerca de la cercanía o lejanía del objeto y de su velocidad.</p>	<p>4 semanas de vida</p>	<p>Áreas V5,</p>	<p>Áreas 20 y 21</p>	<p>V3,</p>

<p>Paralelaje de movimiento</p>	<p>Se debe a las diferencias en el movimiento a través de la retina exhibido por los objetos situados a diferentes distancias. Por ejemplo, al manejar por una zona rural las maderas de una banca pasan más rápido que las montañas lejanas.</p>	<p>5 meses de vida</p>	<p>Área V5, área 7, áreas 20 y 21</p>
<p>Información binocular</p> <p>Es la información obtenida a través de ambos. La conforman dos claves:</p>			
<p>Convergencia</p>	<p>Es el ajuste de los ojos para posicionar una imagen de un objeto en la fóvea. La cantidad del movimiento de los ojos da información acerca de la distancia</p>	<p>3 meses de edad</p>	<p>Corteza visual primaria o V1</p>
<p>Disparidad Binocular</p>	<p>Debido a la separación de los ojos las imágenes de los objetos caen en diferentes zonas retinianas, el sistema visual es capaz de</p>	<p>16 semanas de vida</p>	<p>Corteza visual o V1, áreas 20 y 21</p>

<p>fusionarlas en una sola. Esa diferencia nos brinda la ubicación del objeto en profundidad.</p>	
<p align="center">Información monocular estática</p> <p>Complementan a las claves cinemáticas para percibir la profundidad cuando no hay disparidad binocular y no se requieren ambos ojos para poseerlas. Esta información se refiere a claves pictóricas muchas de ellas fueron descritas por Leonardo Da Vinci. Estas claves incluyen sombreado, interposición, tamaño familiar, tamaño relativo, gradientes de textura y perspectiva lineal. Se cree que a partir de los 7 meses se empiezan a desarrollar estas claves.</p>	
<p align="center">Percepción de objetos</p> <p>Los objetos se pueden percibir a diferentes niveles, los cuales son independientes pero complementarias a la vez nos ayudan a percibir superficies y el espacio entre ellas.</p>	
<p>2D (Patrón perceptual)</p>	<p>Es la percepción de las características de los objetos o relación espacial entre ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Patrón vertical →1 mes - Patrón horizontal y oblicuo, esquinas y contornos →1-4 meses. -Seguimientos derecha-izquierda, arriba-abajo pero no cruzado→3-4 meses -Relaciones espaciales derecha-izquierda, arriba-abajo, a través pero no entre → 6-7 meses -Compresión de relación espacial

		entre, percepción de configuración → 8-10 meses	
3D	Es la percepción de la estructura de un objeto usando la información binocular, contornos y formas, interposición, acreción o supresión	-Reconocimiento de la forma de objetos que estén rotando u oscilando → 2-4 meses -Percepción de la forma → 4 meses (estereopsis)	Corteza inferotemporal (áreas 20 y 21)
Objetos cubiertos parcialmente			
Una importante tarea de los observadores es percibir las estructuras en 3D aunque no estén completamente visibles. Un ejemplo de esto es la cuerda detrás del bloque. Los psicólogos de la Gestalt muestran varios principios para resolver esta tarea:			
Buena continuación	Rectas o cambios pequeños en contornos que comprenden la misma unidad.	4 meses	V1, Área 20 y 21, V2
Buena forma	Son formas simples que son simétricas desde cualquier ángulo.	4 meses	V1, Área 20 y 21, V2
Similitud	Las partes iguales se agrupan juntas.	4 meses	Áreas 20 y 21
Proximidad	Los objetos cercanos se agrupan juntos	4 meses	Área 7, V4, V5
Constancia de la forma y tamaño			
Constancia de la forma	Requiere información acerca del tamaño de la	Recién nacidos	Área V2, V4, 7, 20 y 21

	<p>imagen retiniana y la distancia del objeto. Un objeto del mismo tamaño localizado a diferentes distancias formará una imagen retiniana de diferente tamaño; sirve para determinar el tamaño del objeto.</p>		
<p>Constancia de tamaño</p>	<p>La diferente posición de un objeto resulta en diferentes imágenes retinianas. El observador debe determinar si está viendo diferentes objetos o es el mismo objeto pero desde perspectivas diferentes</p>	<p>Recién nacidos</p>	<p>Área V2, V4, 7,20, 21</p>

CAPÍTULO V. RESULTADOS

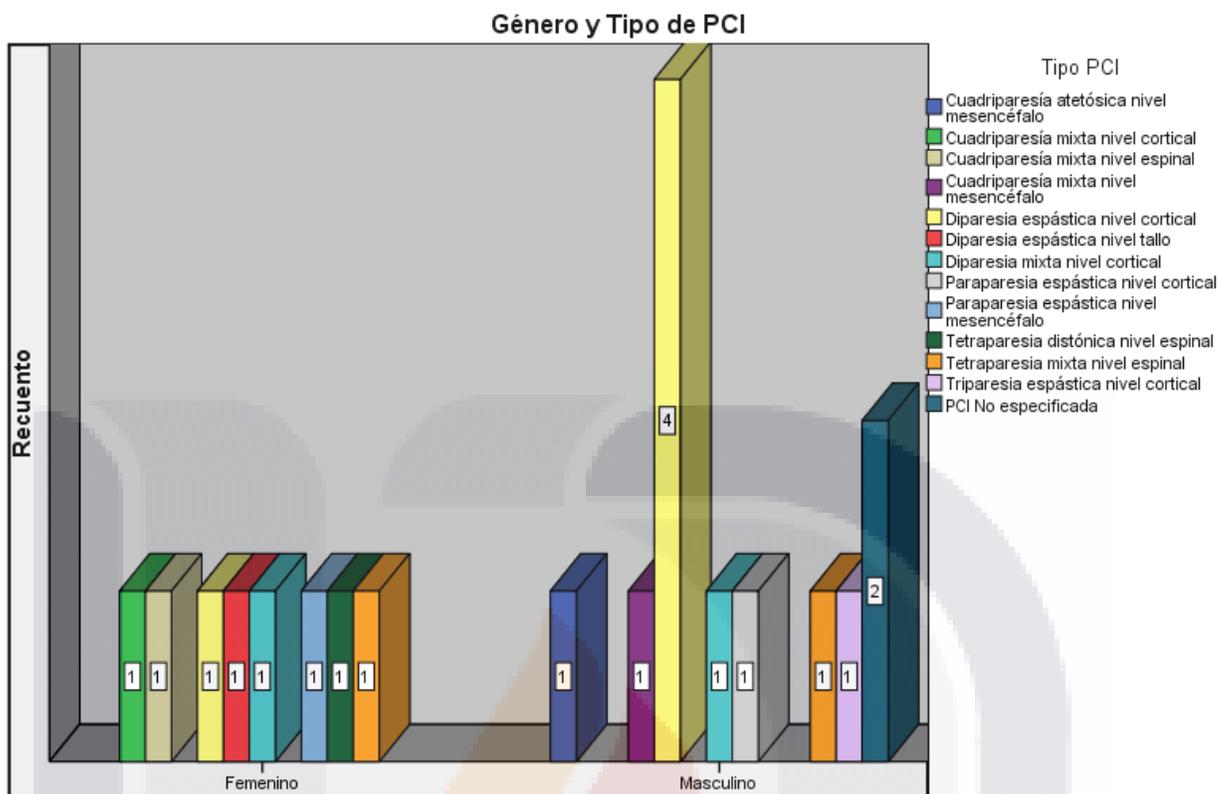
En las siguientes tablas y gráficas se muestran los resultados obtenidos de la evaluación optométrica y perceptual de los 20 pacientes que formaron parte de este estudio.

Datos de filiación

Tabla 20. Datos de filiación				
	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	5	13	8.75	2.531
SDG	24	40	33.32	5.638
APGAR	3.4	8.9	7.9	1.46366
Peso	1.000	3.780	2.256	.899847
Talla	33.00	52.00	43.50	7.54983

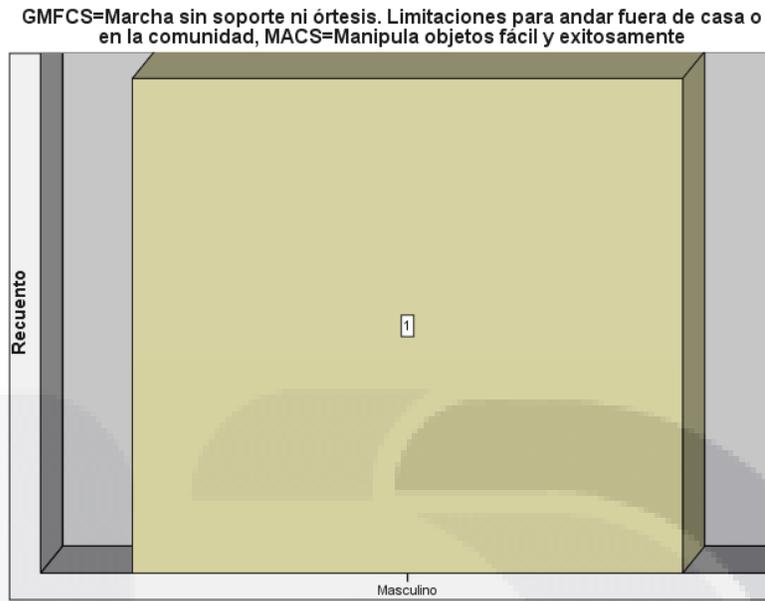
En la tabla 20 se muestran los datos de filiación de los pacientes evaluados. Se trabajó con pacientes entre cinco y trece años de edad con una media de 8.75 años. Las semanas de gestación (SDG) de estos pacientes se encuentran entre las 24 y 40 semanas; con un promedio de 33.32 semanas, es decir la mayoría fueron prematuros. La calificación APGAR que se les dio al nacer se encuentra entre los 3.9 y 8.9 con una media de 7.9. Al nacer pesaron entre 1.000 kg y 3.780 kg., con un promedio de 2.256 kg. La talla de estos pacientes se encuentra entre los 33 y 52 cm., con una media de 43.50 cm.

Gráfica 1. Género y tipo de PCI



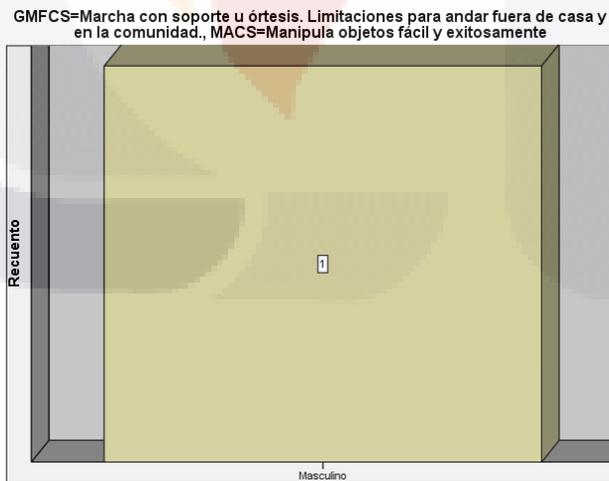
En la gráfica 1 se muestra la clasificación de la PCI agrupadas según el género. El 40% de los pacientes equivalen al género femenino y el 60% de los pacientes equivalen al género masculino. Todos los miembros femeninos cuentan con una clasificación del tipo de PCI y sólo hay un miembro por cada clasificación señalada, exceptuando la Cuadriparesia atetósica nivel mesencéfalo, la Cuadriparesia mixta nivel mesencéfalo, la Paraparesia espástica nivel cortical, la Triparesia espástica nivel cortical y la PCI no especificada. Sin embargo en el grupo del género masculino el tipo de PCI de mayor frecuencia es la Diparesia espástica nivel cortical con cuatro miembros, seguido por la PCI no especificada con dos miembros; el resto de las clasificaciones sólo cuentan con un miembro, excluyendo a los grupos de Cuadriparesia mixta nivel cortical y espinal, Diparesia espástica nivel tallo, Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y Tetraparesia distónica nivel espinal. En general el tipo de PCI de mayor frecuencia es la Diparesia espástica nivel cortical con cinco miembros, seguido de la PCI no especificada, de la Diparesia mixta nivel cortical y de la Tetraparesia mixta nivel espinal.

Gráfica 2. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS



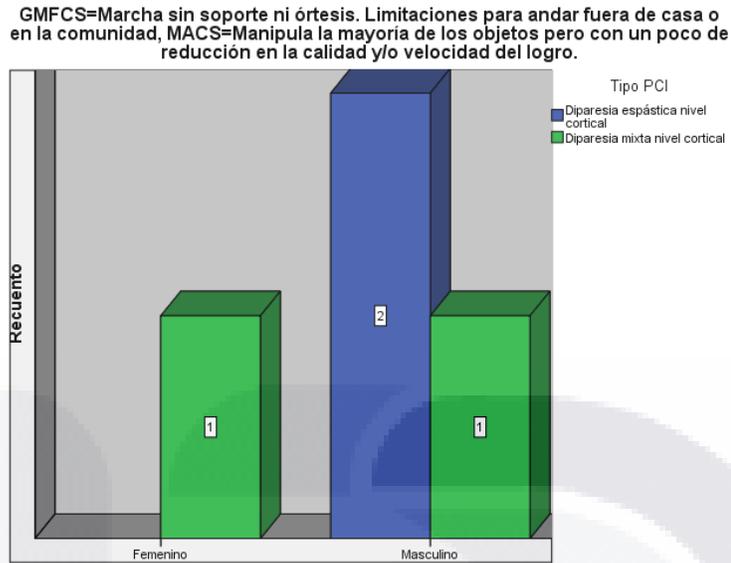
En la gráfica 2 se muestra al único paciente del género masculino con PCI Diparesia espástica nivel cortical puede caminar sin soportes u órtesis pero tiene limitaciones para andar fuera de casa o en la comunidad. En lo que concierne al movimiento de las manos puede manipular objetos fácil y exitosamente.

Gráfica 2.1. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS



En la gráfica 2.1 se muestra al único paciente del género masculino con PCI Paraparesia espástica nivel cortical puede caminar con soportes u órtesis pero con limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad. En lo que concierne a la función manual puede manipular objetos fácil y exitosamente.

Gráfica 2.2. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS

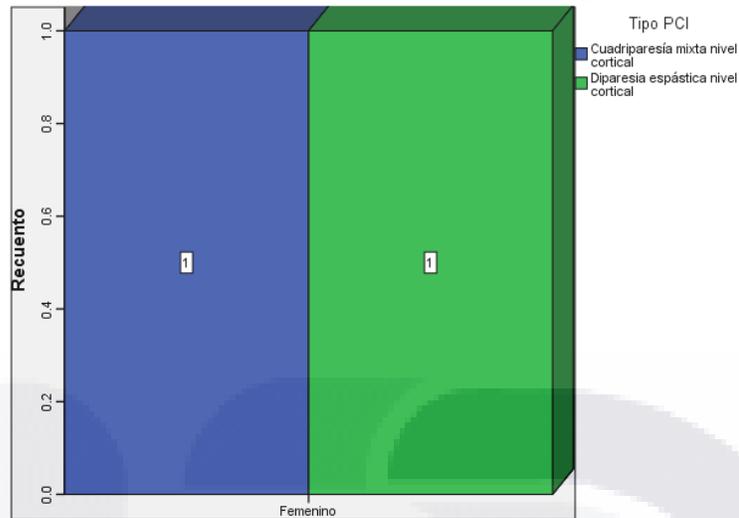


En la gráfica 2.2 se muestran a los pacientes que pueden caminar sin soporte ni órtesis pero con limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad. Pueden manipular objetos pero con reducción en la calidad y/o velocidad del logro. En el grupo del género femenino se tiene a un paciente con Diparesia mixta nivel cortical. En el grupo del género masculino se tienen a tres pacientes; dos con Diparesia espástica nivel cortical y uno con Diparesia mixta nivel cortical.

Gráfica 2.3. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS

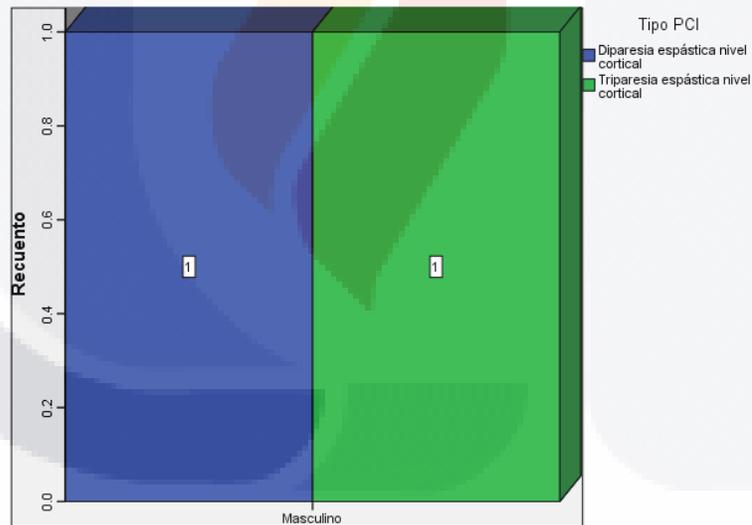
En la gráfica 2.3 se muestran a los pacientes que pueden caminar con soporte u órtesis y limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad. Pueden manipular la mayoría de los objetos pero con reducción en la calidad y/o velocidad del logro. Los dos pacientes que componen este grupo son del género femenino; uno con Cuadriparesía mixta nivel cortical y otro con Diparesia espástica nivel cortical.

GMFCS=Marcha con soporte u órtesis. Limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad., MACS=Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro.



Gráfica 2.4. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS

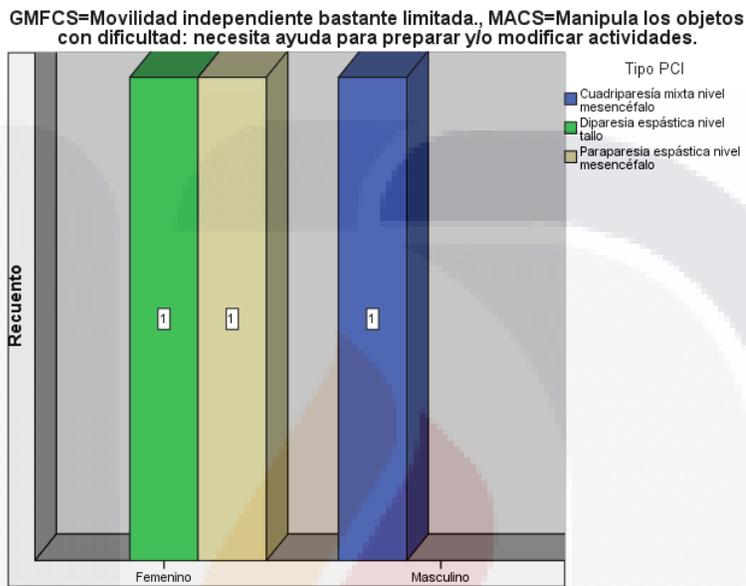
GMFCS=Marcha con soporte u órtesis. Limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad., MACS=Manipula los objetos con dificultad: necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades.



En la gráfica 2.4 se muestran a los pacientes que pueden caminar con soporte u órtesis y tienen limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad. También manipulan los objetos con dificultad. Los dos pacientes que componen este grupo son del género masculino; el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Triparesia espástica nivel cortical.

Gráfica 2.5. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS

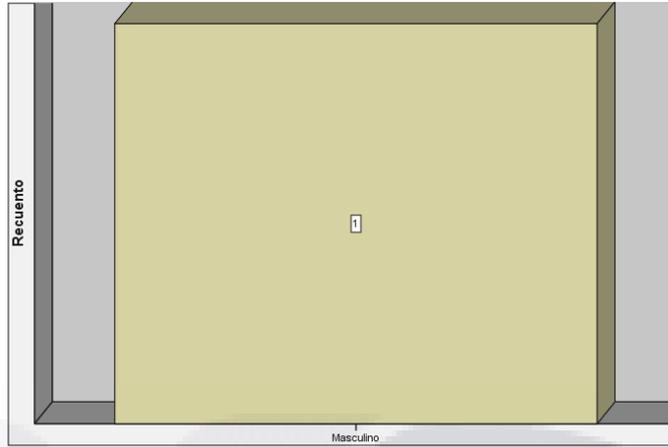
En la gráfica 2.5 se muestran a los pacientes que tienen una movilidad independiente bastante limitada y manipulan los objetos con dificultad. El grupo del género femenino lo componen dos sujetos el primero con Diparesia espástica nivel tallo y el segundo con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo. El grupo del género masculino lo compone un sujeto con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo.



Gráfica 2.6. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS

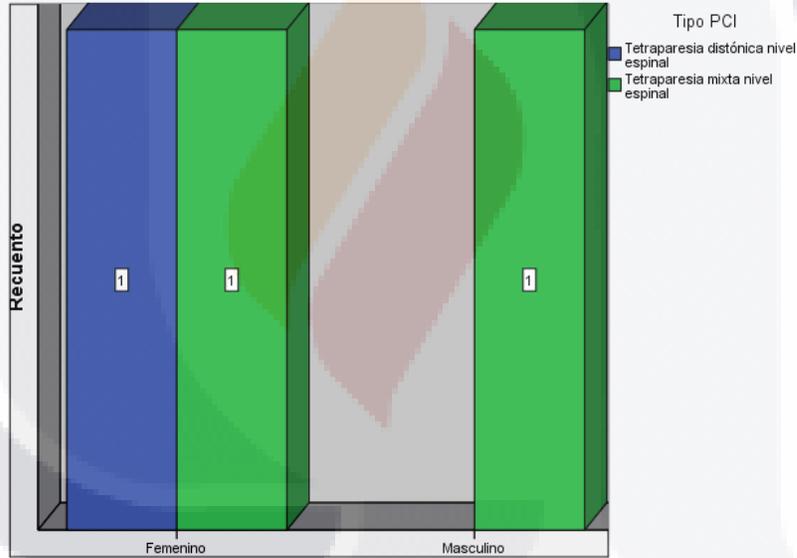
En la gráfica 2.6 se muestran a los pacientes que tienen movilidad independiente bastante limitada y no pueden manipular objetos ni realizar acciones sencillas. El grupo lo conforma un paciente del género masculino con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo.

GMFCS=Movilidad independiente bastante limitada., MACS=No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas.



Gráfica 2.7. Género, tipo de PCI, función GMFCS y MACS

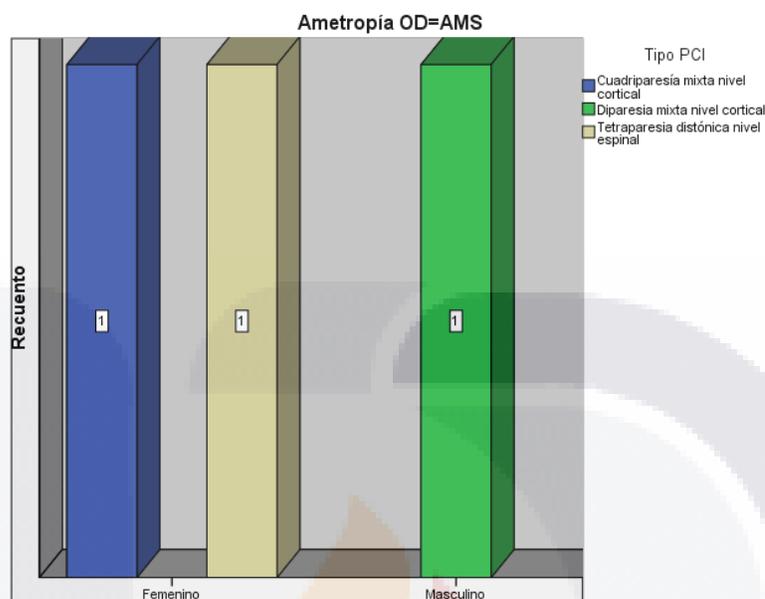
GMFCS=Totalmente dependientes. Automovilidad muy limitada., MACS=No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas.



En la gráfica 2.7 se muestran a los pacientes que son totalmente dependientes y no pueden manipular objetos ni realizar acciones sencillas. Son dos pacientes del género femenino, uno con Tetraparesia distónica nivel espinal y el otro con Tetraparesia mixta nivel espinal. En el grupo del género masculino es un paciente con Tetraparesia mixta nivel espinal.

Evaluación optométrica

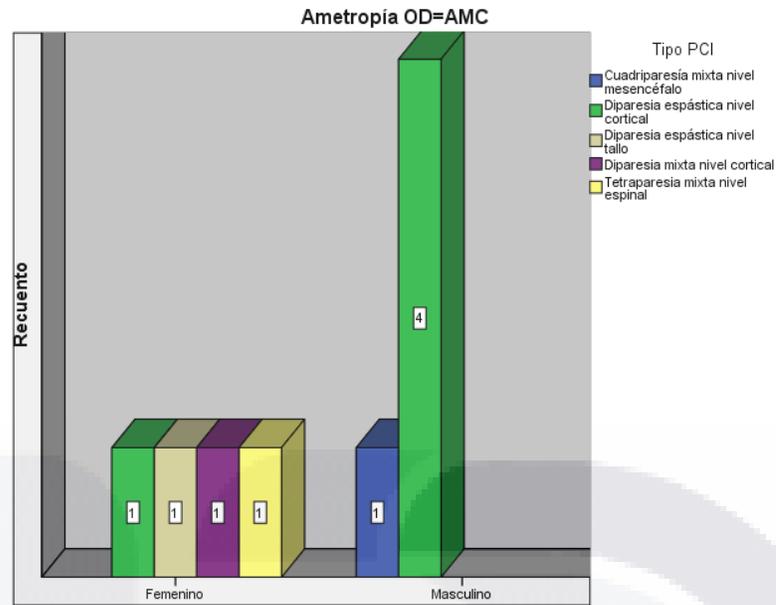
Gráfica 3. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo derecho



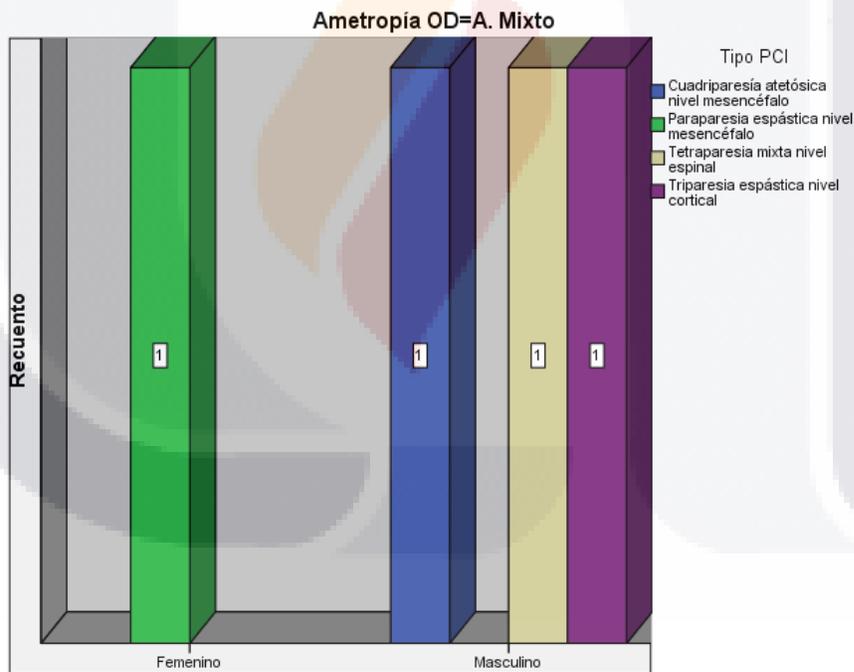
En la gráfica 3 se presenta a los pacientes con Astigmatismo Miópico Simple en el ojo derecho. Los pacientes del género femenino son dos; uno con Cuadriparesía mixta nivel cortical y el segundo con Tetraparesia distónica nivel espinal. El grupo del género masculino solamente lo conforma un paciente con Diparesia mixta nivel cortical.

Gráfica 3.1. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo derecho

En la gráfica 3.1 se muestran a los pacientes con Astigmatismo Miópico Compuesto en ojo derecho. El grupo del género femenino lo conforman pacientes con Diparesia espástica nivel cortical y nivel tallo, Diparesia mixta nivel cortical y Tetraparesia mixta nivel espinal con un miembro por cada tipo PCI. El grupo del género masculino lo conforman un paciente con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo y cuatro pacientes con Diparesia espástica nivel cortical.



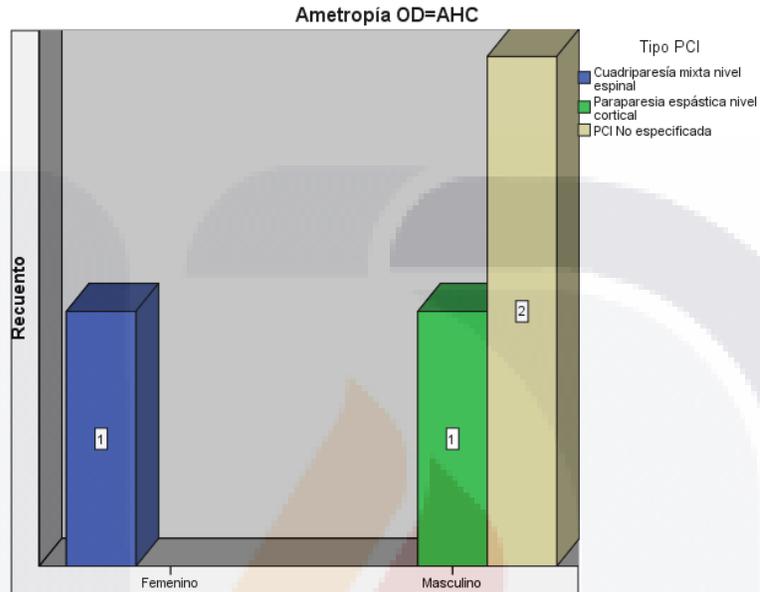
Gráfica 3.2. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo derecho



En la gráfica 3.2 se muestran a los pacientes con Astigmatismo Mixto en ojo derecho. El grupo del género femenino lo conforma un paciente con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo. Los pacientes del género masculino son; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal y el tercero con Tripararesia espástica nivel cortical.

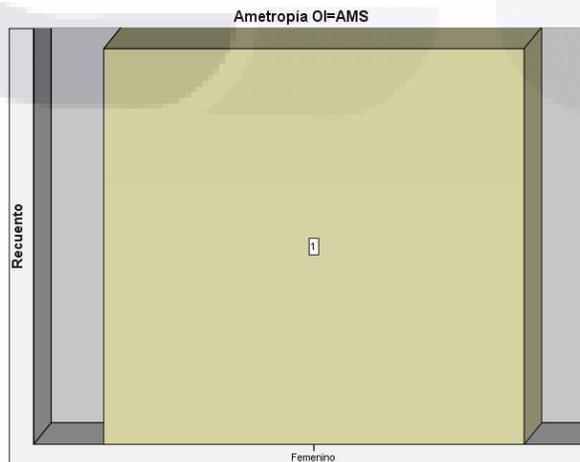
Gráfica 3.3. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo derecho

En la gráfica 3.3 se muestran a los pacientes con Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto en el ojo derecho. El grupo de género femenino lo conforma una paciente con Cuadriparesía mixta nivel espinal. Los pacientes del género masculino lo conforman un paciente con Paraparesia espástica nivel cortical y el otro con PCI no especificada.

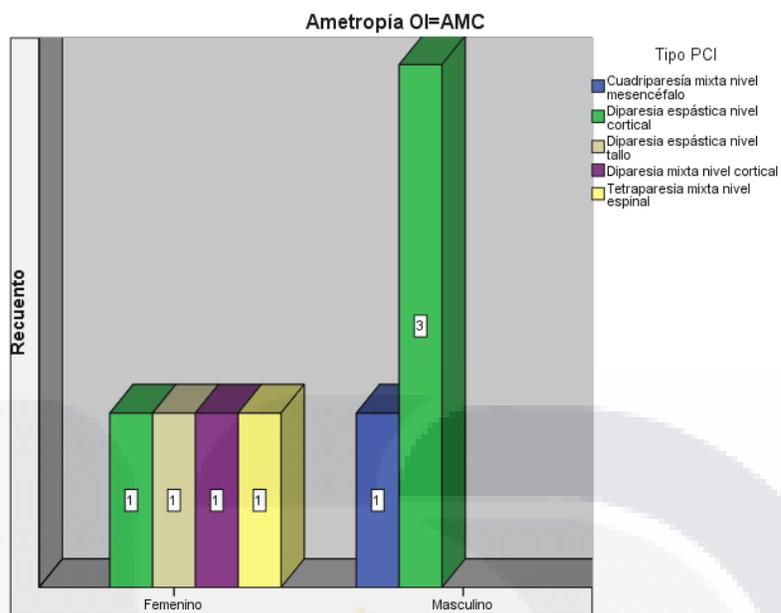


Gráfica 4. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo izquierdo

En la gráfica 4 se muestra al único paciente del género femenino con Astigmatismo Miópico Simple en el ojo izquierdo con Tetraparesia distónica nivel espinal



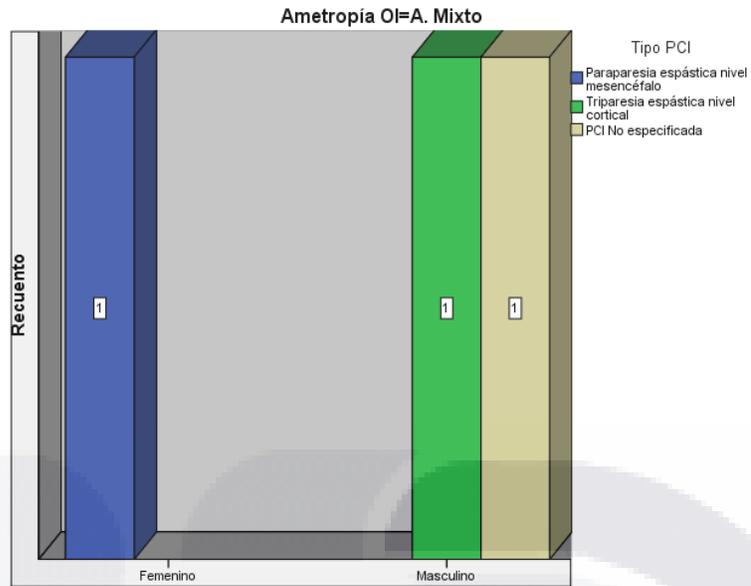
Gráfica 4.1. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo izquierdo



En la gráfica 5.1 se muestran a los pacientes con Astigmatismo Miópico Compuesto en el ojo izquierdo. Los pacientes del género femenino son cuatro: el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia espástica nivel tallo, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical y el cuarto con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo de género masculino lo componen cuatro pacientes; uno con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo y los tres restantes con Diparesia espástica nivel cortical.

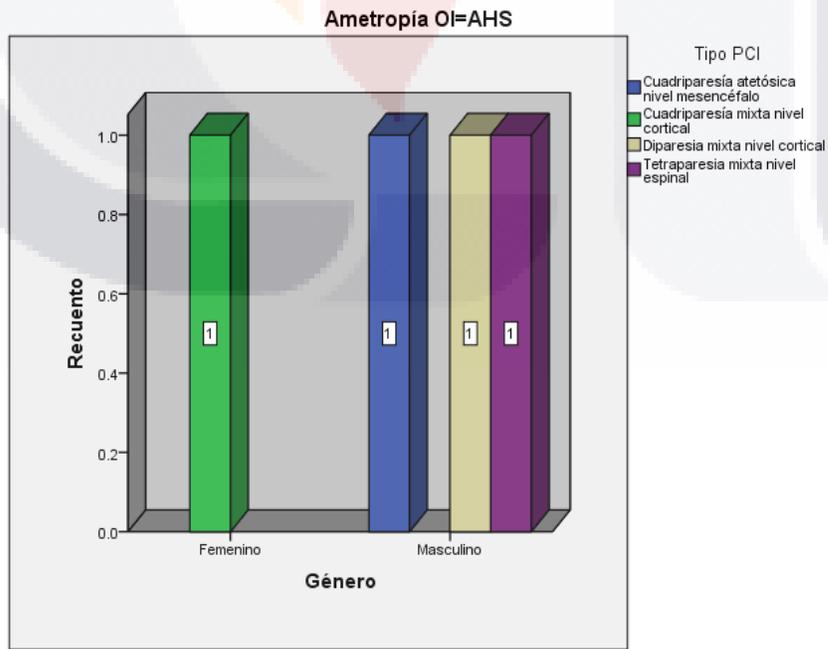
Gráfica 4.2. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo izquierdo

En la gráfica 4.2 se muestran a los pacientes con Astigmatismo Mixto en el ojo izquierdo. El grupo del género femenino está representado por un miembro con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo. Los pacientes del género masculino son dos; uno con Triparesia espástica nivel cortical y el otro con PCI no especificada.

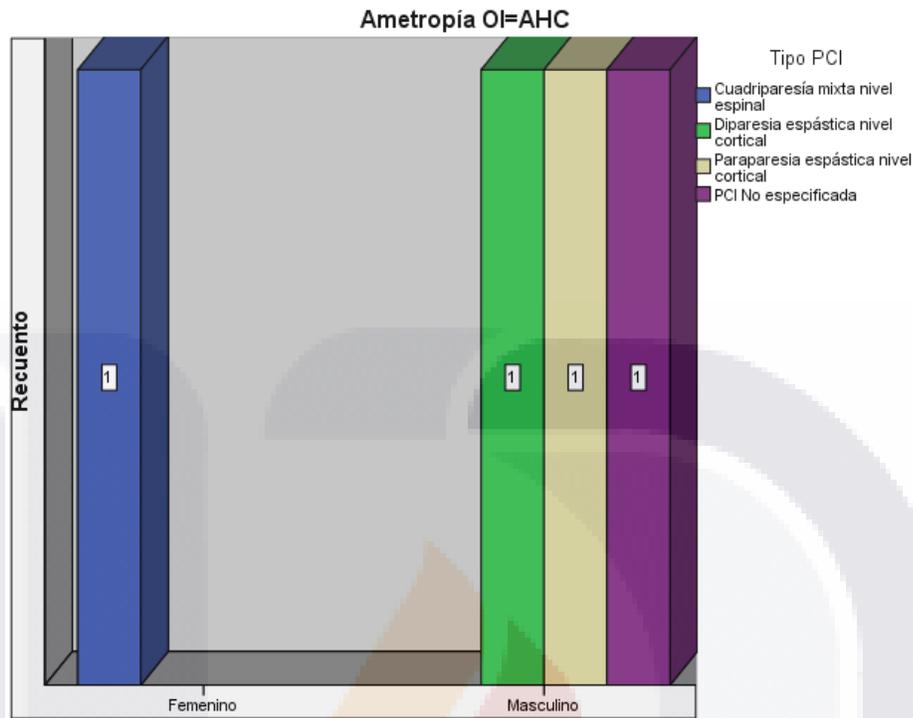


Gráfica 4.3. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo izquierdo

En la gráfica 4.3 se muestran a los pacientes con Astigmatismo Hipermetrópico Simple en el ojo izquierdo. El grupo del género femenino lo conforma un paciente con Cuadriparesía mixta nivel cortical. Los pacientes del género masculino son tres: el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal.



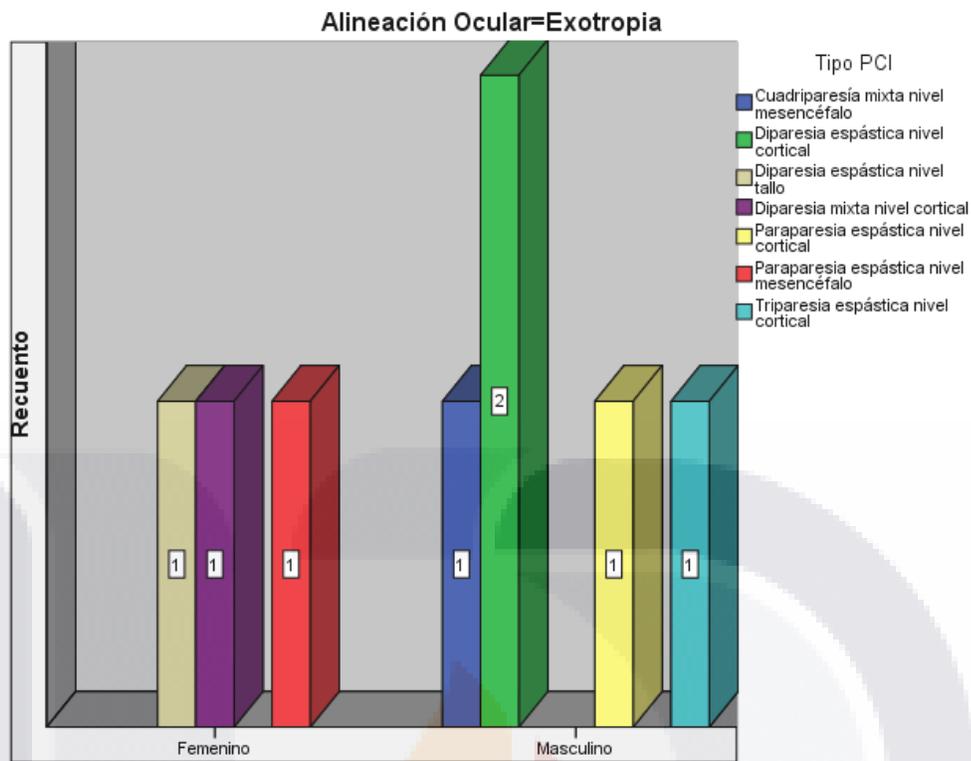
Gráfica 4.4. Género, tipo de PCI y ametropía de ojo izquierdo



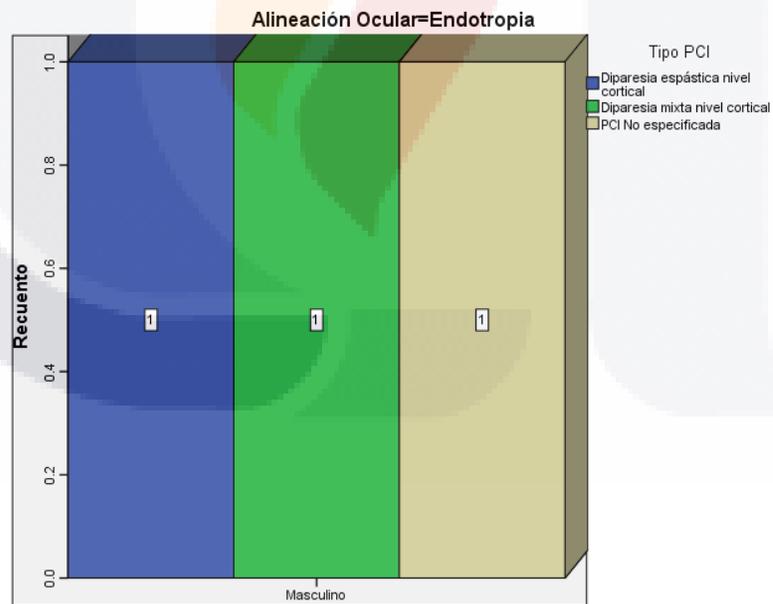
En la gráfica 4.4 se muestran a los pacientes con Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto en el ojo izquierdo. El grupo del género femenino lo conforma un miembro con Cuadriparesía mixta nivel espinal. Los pacientes del género masculino son tres; el primero con Diparesía espástica nivel cortical, el segundo con Paraparesía espástica nivel cortical y el tercero con PCI no especificada.

Gráfica 5. Género, tipo de PCI y alineación ocular

En la gráfica 5 se muestran a los ocho pacientes que presentan una exotropía. Los tres primeros son del género femenino: el primero con Diparesía espástica nivel tallo, el segundo con Diparesía mixta nivel cortical y el tercero con Paraparesía espástica nivel mesencéfalo. Los pacientes del género masculino son: el primero con Cuacriparesía mixta nivel mesencéfalo, los segundos con Diparesía espástica nivel cortical, el tercero con Paraparesía espástica nivel cortical y el cuarto con Triparésia espástica nivel cortical.

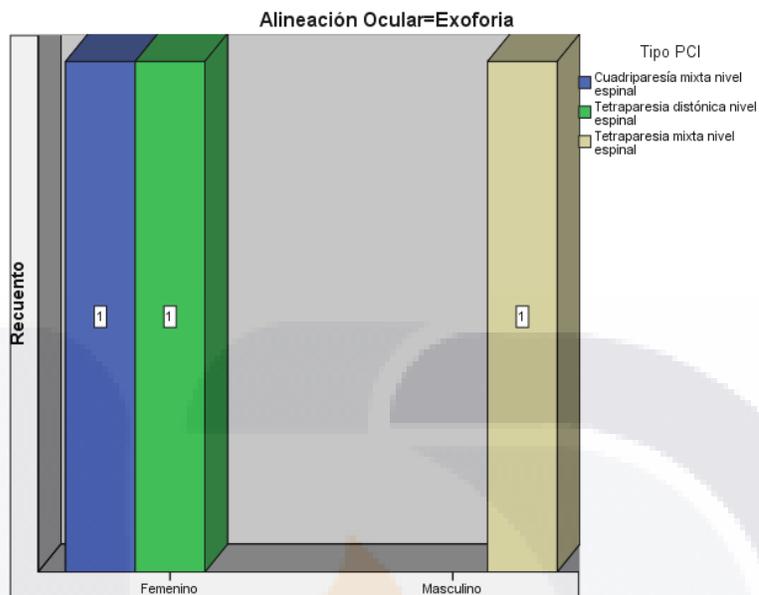


Gráfica 5.1. Género, tipo de PCI y alineación ocular



En la gráfica 5.1 se muestran a los 3 pacientes del género masculino con diagnóstico de endotropia; el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical y el tercero con PCI no especificada.

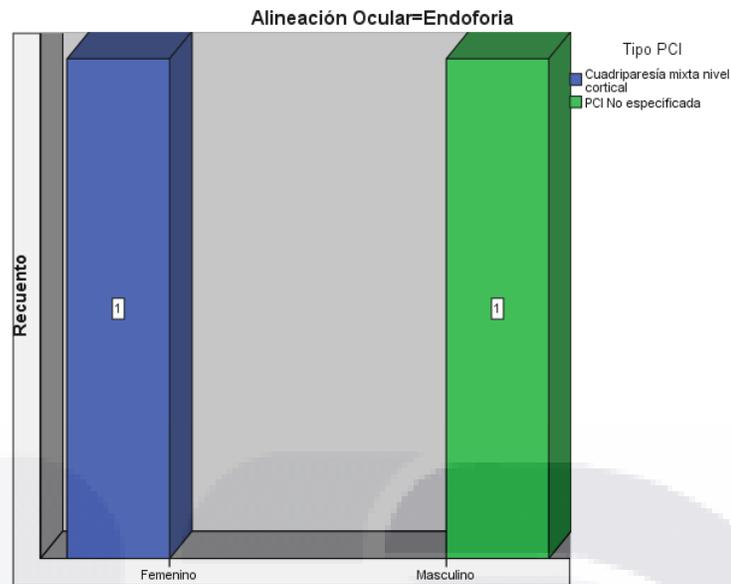
Gráfica 5.2. Género, tipo de PCI y alineación ocular



En la gráfica 5.2 se muestran a los tres pacientes con exoforia. Los dos primeros son del género femenino; el primero con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el segundo con Tetraparesía distónica nivel espinal. El tercer paciente es del género masculino con Tetraparesía mixta nivel espinal.

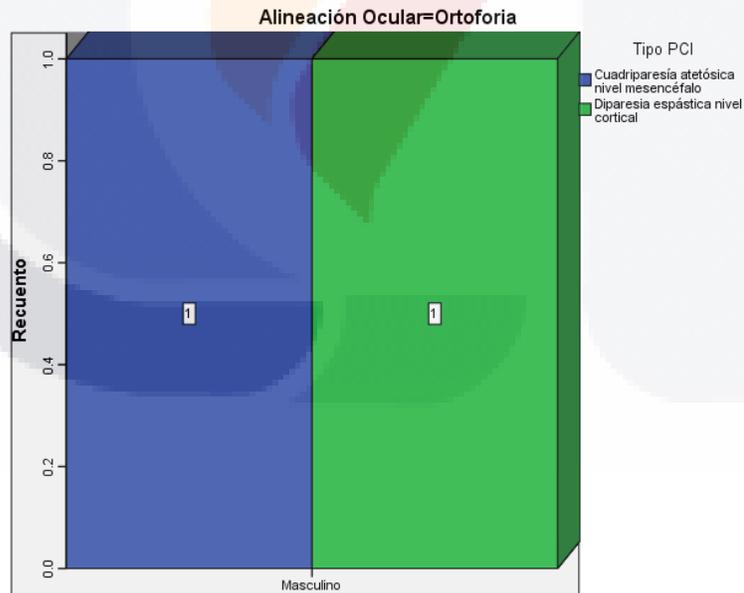
Gráfica 5.3. Género, tipo de PCI y alineación ocular

En la gráfica 5.3 se muestran a los pacientes con endoforia. El primero es del género femenino con Cuadriparesía mixta nivel cortical. El segundo es del género masculino con PCI no especificada.

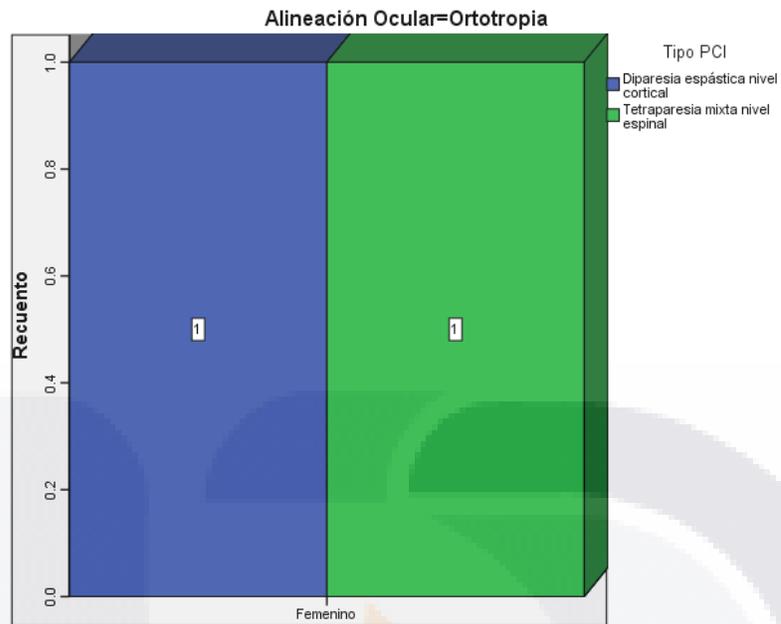


Gráfica 5.4. Género, tipo de PCI y alineación ocular

En la gráfica 5.4 se muestran a los pacientes del género masculino con ortoforia; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo y el segundo con Diparesia espástica nivel cortical.

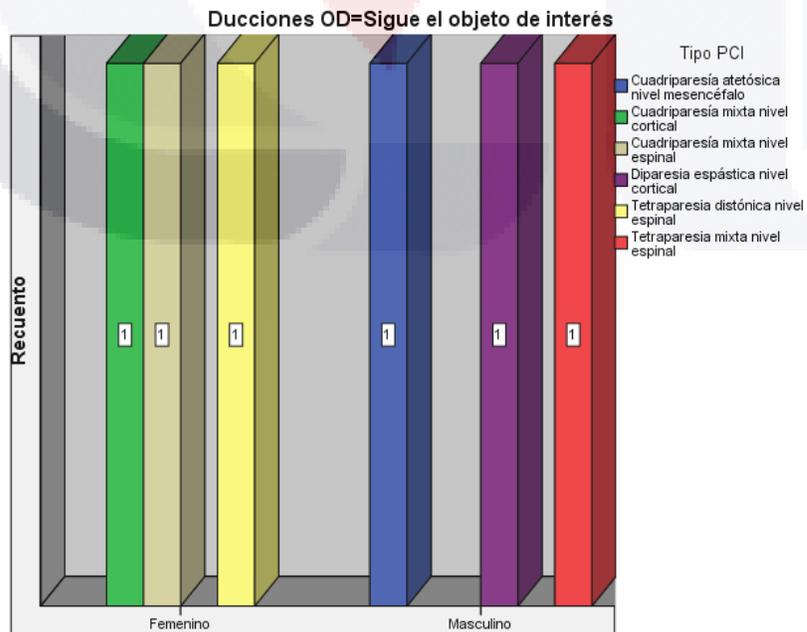


Gráfica 5.5. Género, tipo de PCI y alineación ocular



En la gráfica 5.5 se muestran a los pacientes del género femenino con ortotropia; el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal.

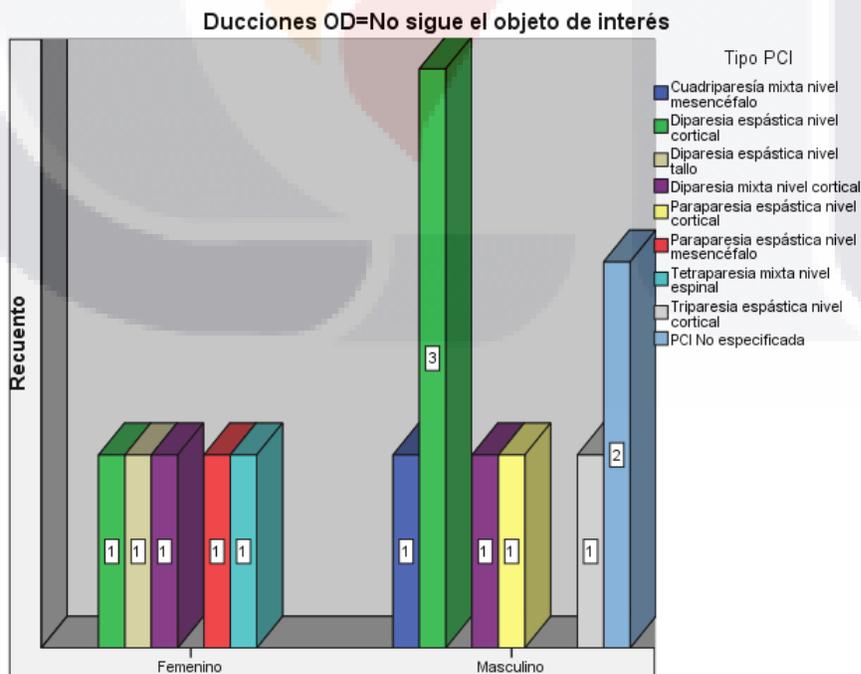
Gráfica 6. Género, tipo de PCI y ducciones de ojo derecho



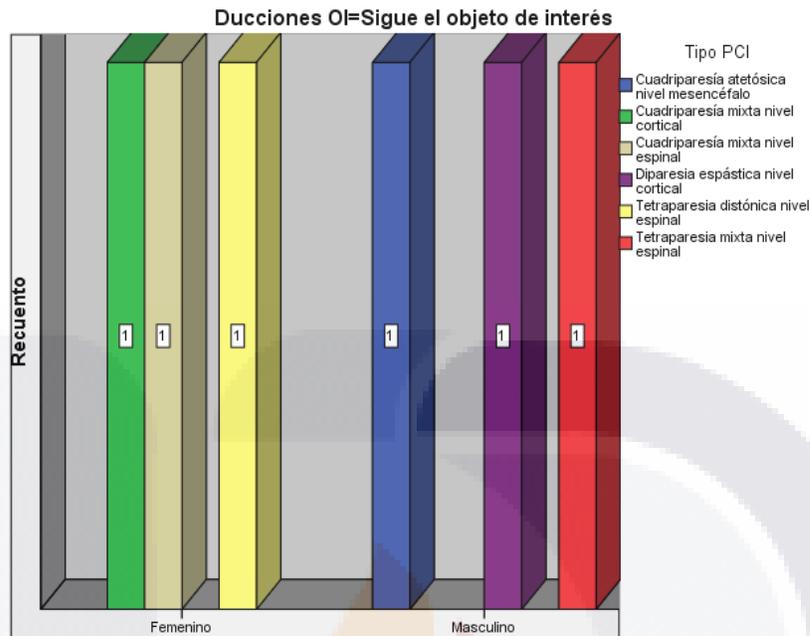
En la gráfica 6 se muestran a los pacientes que pueden seguir un objeto de interés con el ojo derecho. Los pacientes del género femenino son tres: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el tercero con Tetraparesia distónica nivel espinal. Los pacientes del género masculino también son tres; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal.

Gráfica 6.1. Género, tipo de PCI y ducciones de ojo derecho

En la gráfica 6.1 se muestran a los pacientes que no pueden seguir el objeto de interés con el ojo derecho. Los pacientes del género femenino son cinco; el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia espástica nivel tallo, el tercero con Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el quinto con Tetraparesia mixta nivel espinal. Los pacientes del género masculino son nueve; el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los tres pacientes en segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel cortical, el quinto con Triparesia mixta nivel cortical y los dos pacientes en sexto lugar con PCI no especificada.



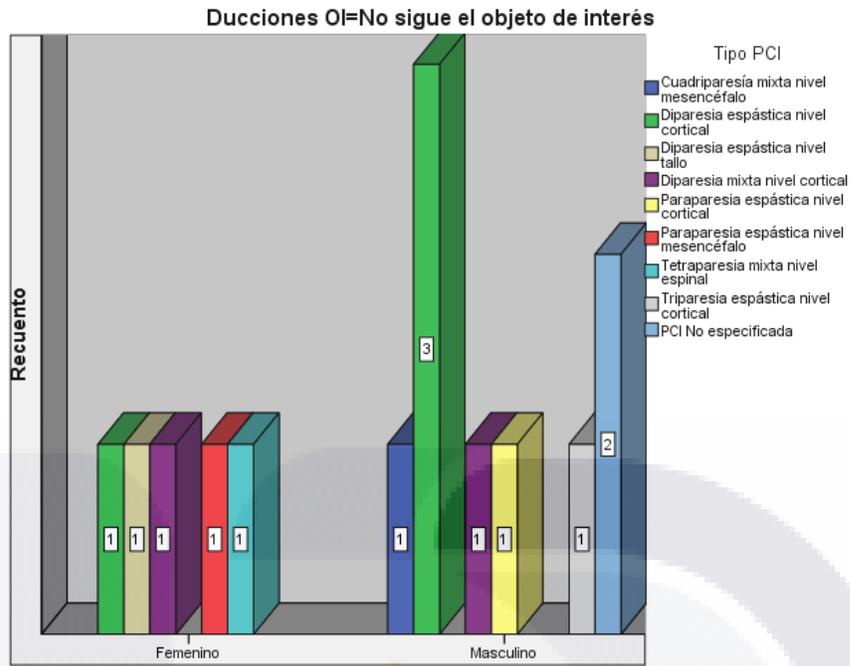
Gráfica 7. Género, tipo de PCI y ducciones de ojo izquierdo



En la gráfica 7 se muestran a los pacientes que pueden seguir un objeto de interés con el ojo derecho. Los pacientes del género femenino son tres: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el tercero con Tetraparesia distónica nivel espinal. Los pacientes del género masculino también son tres; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal.

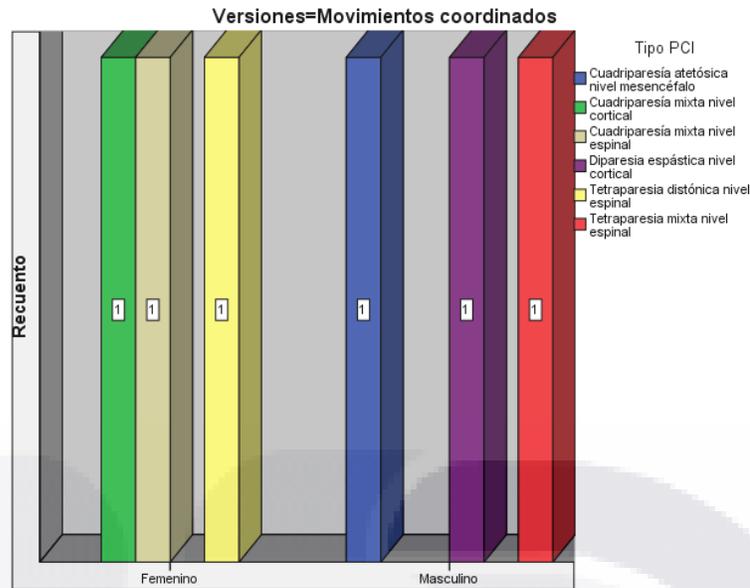
Gráfica 7.1. Género, tipo de PCI y ducciones de ojo izquierdo

En la gráfica 7.1 se muestran a los pacientes que no pueden seguir el objeto de interés con el ojo derecho. Los pacientes del género femenino son cinco; el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia espástica nivel tallo, el tercero con Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el quinto con Tetraparesia mixta nivel espinal. Los pacientes del género masculino son nueve; el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los tres pacientes en segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel cortical, el quinto con Tripararesia mixta nivel cortical y los dos pacientes en sexto lugar con PCI no especificada.



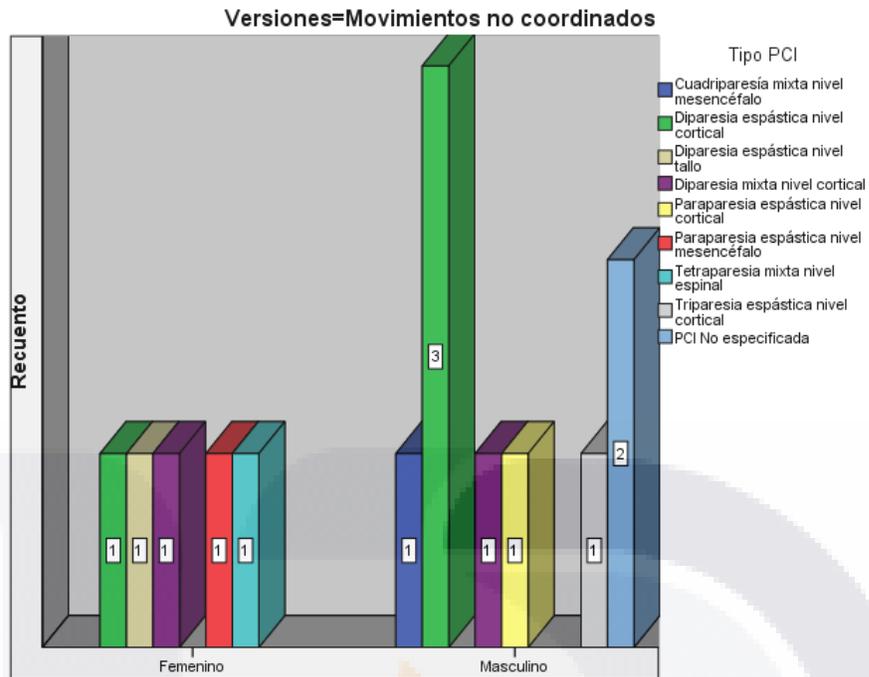
Gráfica 8. Género, tipo de PCI y versiones

En la gráfica 8 se muestran a los pacientes que pueden realizar movimientos coordinados. Los pacientes del género femenino son tres: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el tercero con Tetraparesia distónica nivel espinal. Los pacientes del género masculino también son tres; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal.

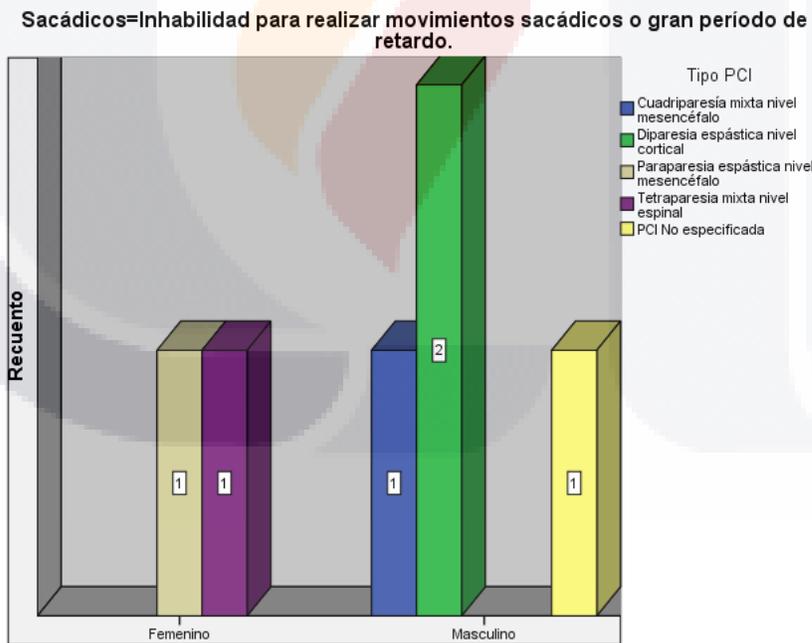


Gráfica 8.1. Género, tipo de PCI y versiones

En la gráfica 8.1 se muestran a los pacientes que no pueden realizar movimientos coordinados. Los pacientes del género femenino son cinco; el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia espástica nivel tallo, el tercero con Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el quinto con Tetraparesia mixta nivel espinal. Los pacientes del género masculino son nueve; el primero con Cuadriparesia mixta nivel mesencéfalo, los tres pacientes en segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel cortical, el quinto con Tripararesia mixta nivel cortical y los dos pacientes en sexto lugar con PCI no especificada.



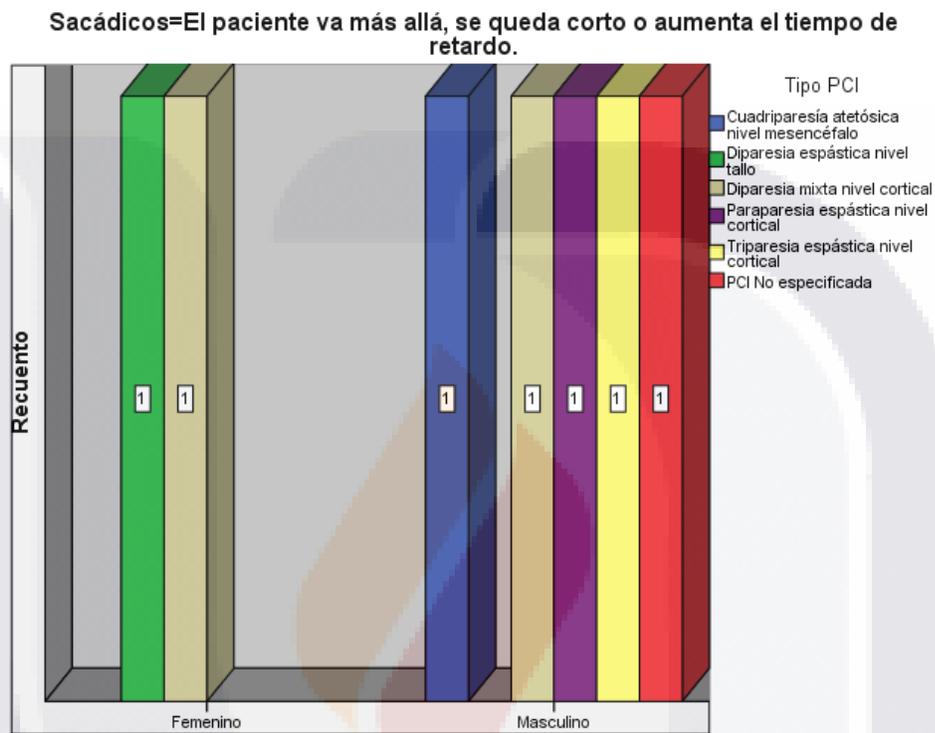
Gráfica 9. Género, tipo de PCI y sacádicos



En la gráfica 9 se presentan a los pacientes que presentan inhabilidad para realizar movimientos sacádicos o tienen un gran periodo de retardo. Los del género masculino son

dos; el primero con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal. Los pacientes del género masculino son cuatro; el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los dos que están segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical y el tercero con PCI no especificada.

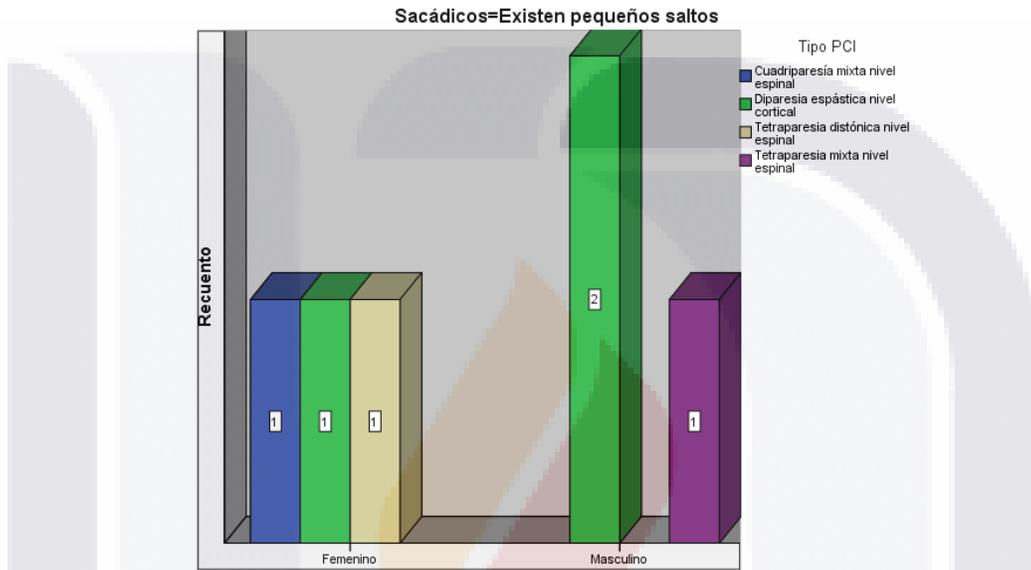
Gráfica 9.1. Género, tipo de PCI y sacádicos



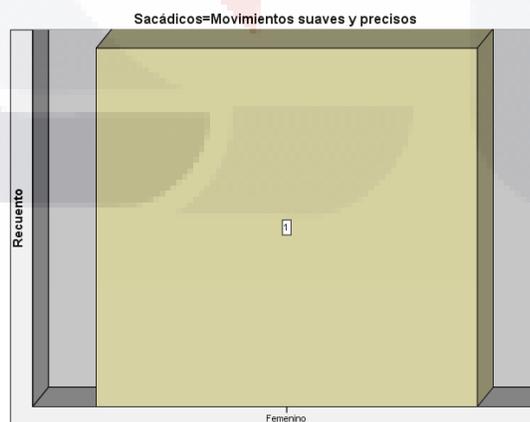
En la gráfica 9.1 se muestran a los pacientes que sus movimientos sacádicos van más allá, se quedan cortos o aumentan el tiempo de retardo. Los dos del género femenino son uno con Diparesia espástica nivel tallo y el segundo con Diparesia mixta nivel cortical. Los pacientes del género masculino son cinco; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Tripararesia espástica nivel cortical y el quinto con PCI no especificada.

Gráfica 9.2. Género, tipo de PCI y sacádicos.

En la gráfica 9.2 se muestran a los pacientes que sus movimientos sacádicos son como pequeñas sacadas o pequeños saltos. Los tres pacientes del género femenino son el primero con Cuadriparesía mixta nivel espinal, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical y el tercero con Tetraparesia distónica nivel espinal. Los del género masculino son dos con Diparesia espástica nivel cortical y uno con Tetraparesia mixta nivel espinal.

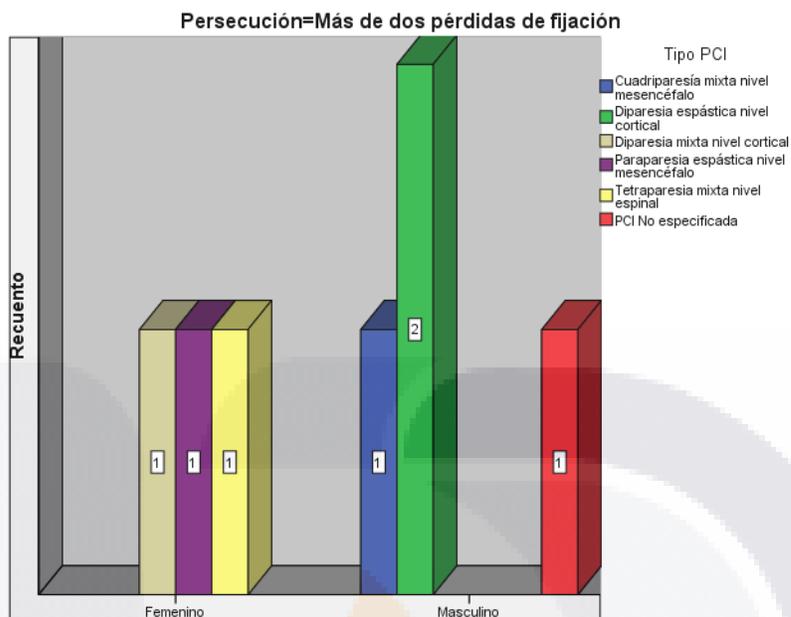


Gráfica 9.3. Género, tipo de PCI y sacádicos



En la gráfica 9.3 se muestra al único paciente que puede realizar movimientos sacádicos suaves y precisos y es del género femenino con Cuadriparesía mixta nivel cortical.

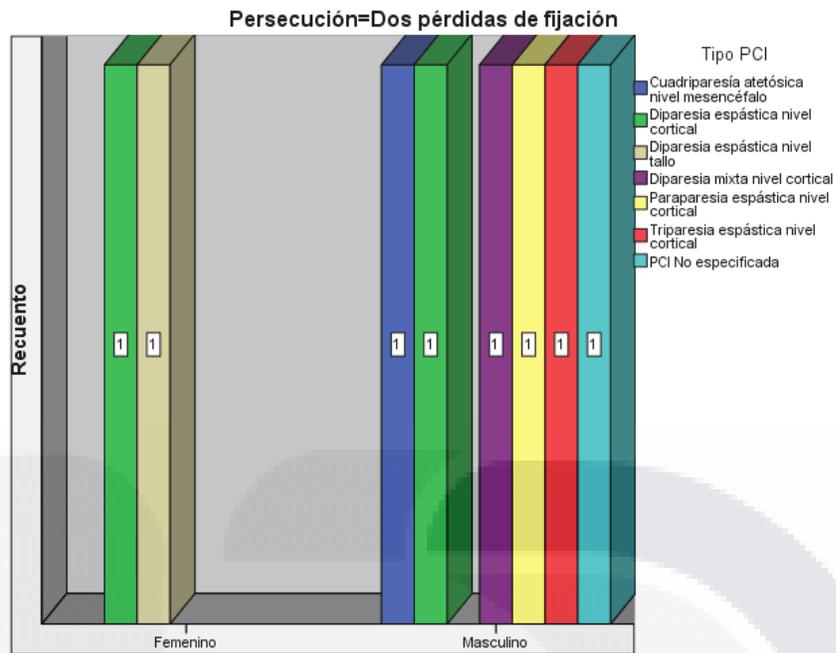
Gráfica 10. Género, tipo de PCI y movimientos de persecución



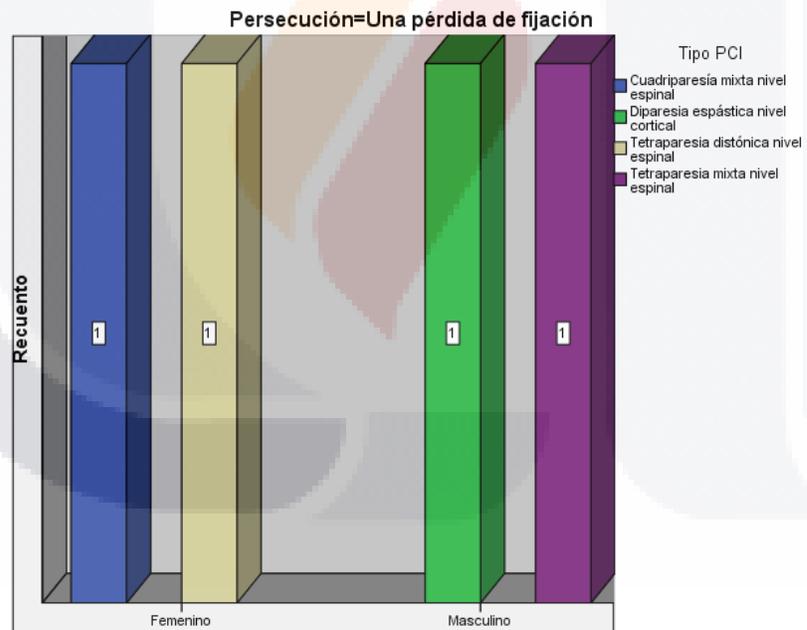
En la gráfica 10 se muestran a los pacientes que tienen más de dos pérdidas de fijación en sus movimientos persecución. Los del género femenino son tres; el primero con Diparesia mixta nivel cortical, el segundo con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo del género masculino lo componen un paciente con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, dos con Diparesia espástica nivel cortical y uno con PCI no especificada.

Gráfica 10.1. Género, tipo de PCI y movimientos de persecución

En la gráfica 10.1 se muestran a los pacientes que tienen dos pérdidas de fijación con sus movimientos de persecución. Los dos del género femenino son uno con Diparesia espástica nivel cortical y el otro con Diparesia espástica nivel tallo. Los pacientes del género masculino son seis; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel cortical, el quinto con Tripararesia espástica nivel cortical y el sexto con PCI no especificada.



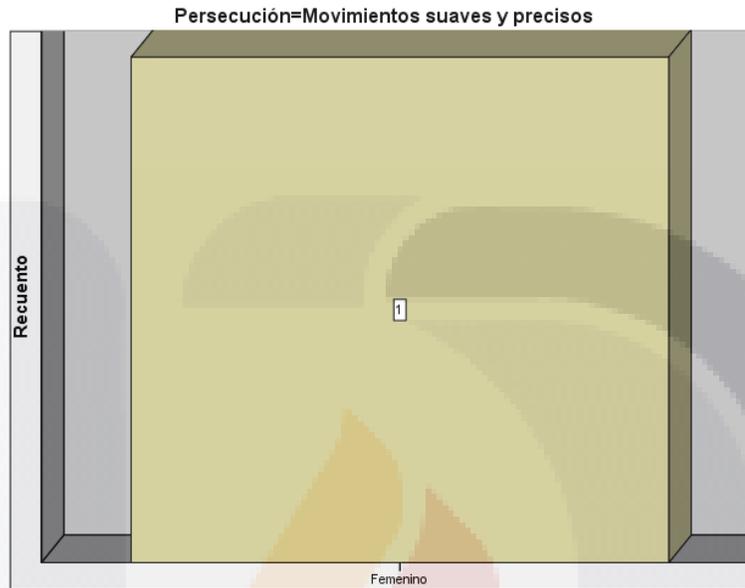
Gráfica 10.2. Género, tipo de PCI y movimientos de persecución



En la gráfica 10.2 se muestran a los pacientes que tienen una pérdida de fijación con sus movimientos persecución. Los del género femenino son uno con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el segundo con Tetraparesia distónica nivel espinal. Los del género masculino

es el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal.

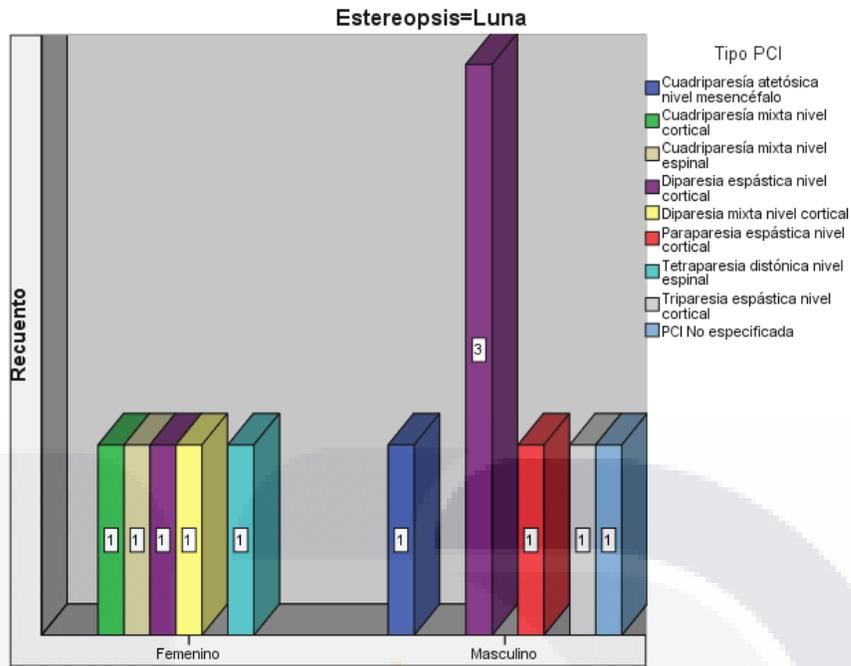
Gráfica 10.3. Género, tipo de PCI y movimientos de persecución



En la gráfica 10.3 se muestra al único paciente que puede realizar movimientos de persecución suaves y precisos; es del género femenino con Cuadriparesía mixta nivel cortical.

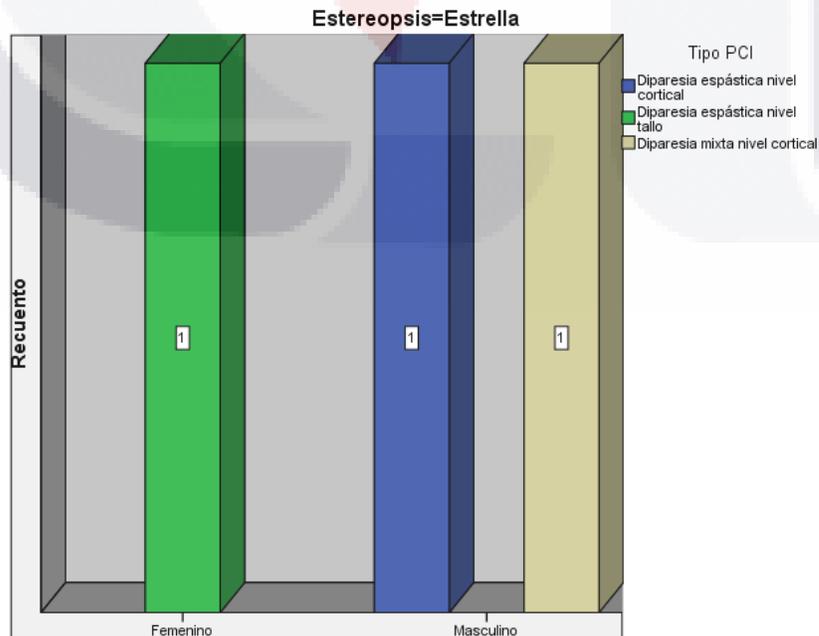
Gráfica 11. Género, tipo de PCI y estereopsis

En la gráfica 11 se muestran a los pacientes que pueden ver la luna, es decir, que su estereopsis es igual a 200 segundos de arco. Los pacientes del género femenino son cinco: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal, el tercero con Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Diparesia mixta nivel cortical y el quinto con Tetraparesia distónica nivel espinal. Los del género masculino son: el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, los tres pacientes que ocupan el segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Tripararesia espástica nivel cortical y el quinto con PCI no especificada.

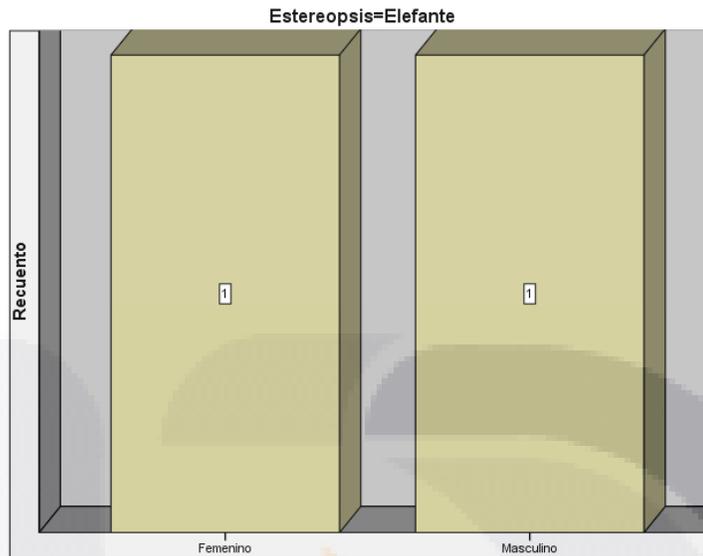


Gráfica 11.1. Género, tipo de PCI y estereopsis (estrella)

En la gráfica 11.1 se muestran a los pacientes que pueden ver el coche, es decir, tiene una estereopsis de 400 segundos de arco. Este grupo lo conforma un paciente del género femenino con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y otro del género masculino con PCI no especificada.

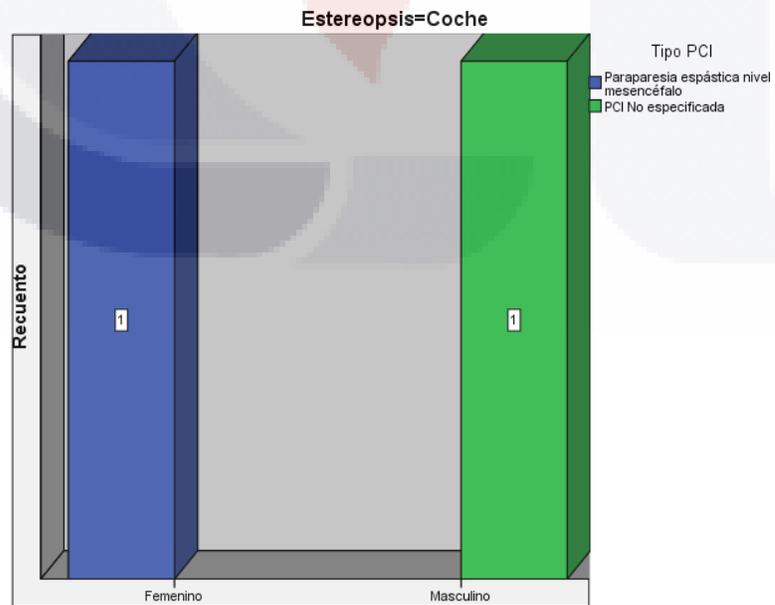


Gráfica 11.2 Género, tipo de PCI y estereopsis (elefante)



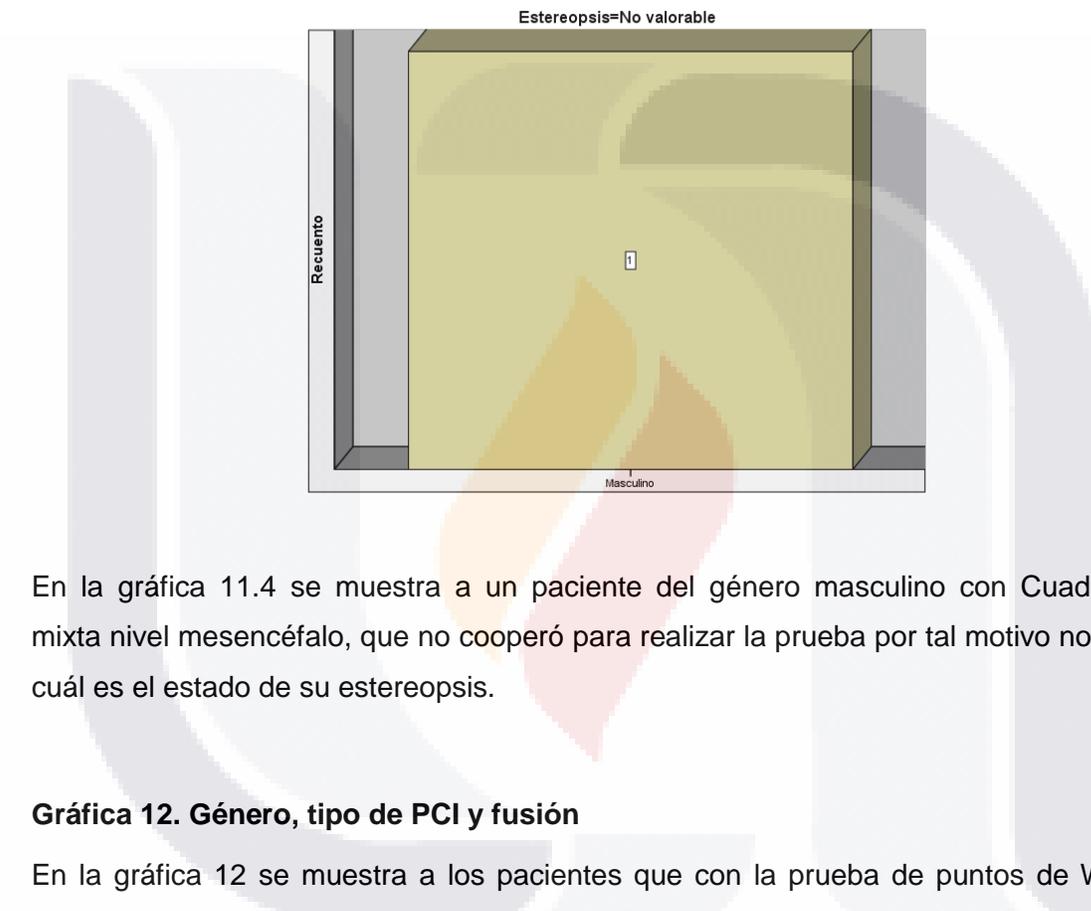
En la gráfica 11.2 se muestran a los pacientes que pueden ver el elefante, es decir, tiene una estereopsis de 600 segundos de arco. Este grupo lo conforma un paciente del género femenino y otro del género masculino los dos con Tetraparesia mixta nivel espinal.

Gráfica 11.3. Género, tipo de PCI y estereopsis (coche)



En la gráfica 11.3 se muestran a los pacientes que sólo pueden ver la estrella, es decir, estos pacientes no tienen visión estereoscópica. El primero es un paciente del género femenino con Diparesia espástica nivel tallo. Los dos restantes son del género masculino; uno con Diparesia espástica nivel cortical y el otro con Diparesia mixta nivel cortical.

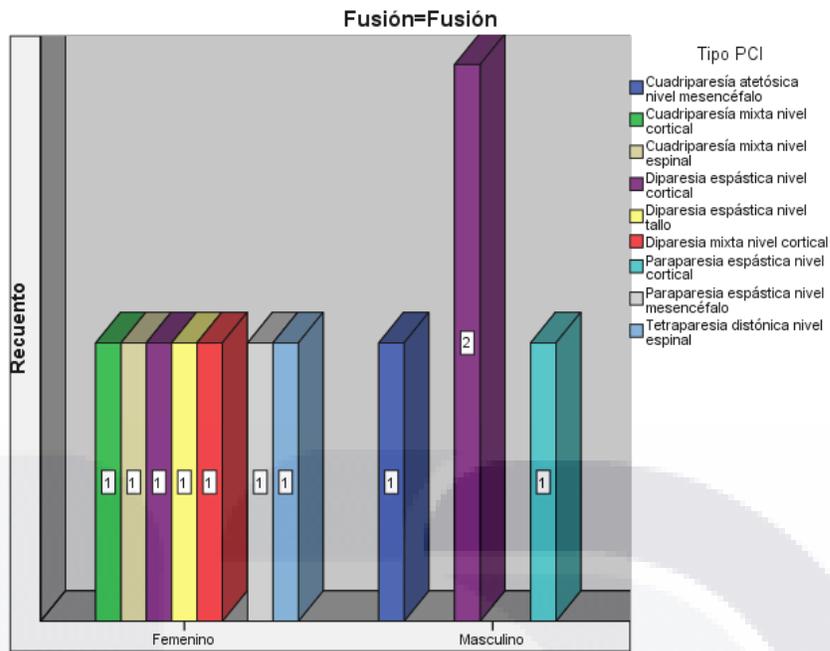
Gráfica 11.4. Género, tipo de PCI y estereopsis



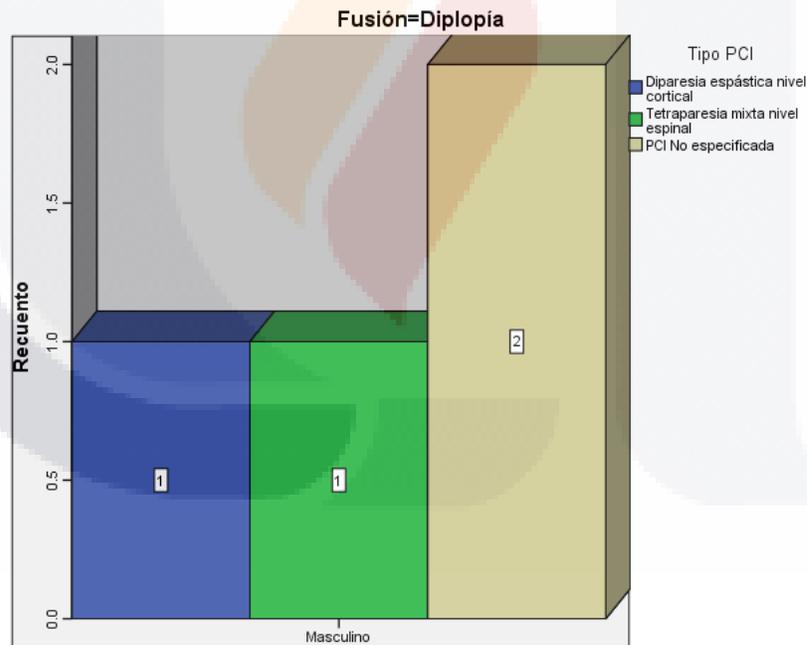
En la gráfica 11.4 se muestra a un paciente del género masculino con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, que no cooperó para realizar la prueba por tal motivo no se sabe cuál es el estado de su estereopsis.

Gráfica 12. Género, tipo de PCI y fusión

En la gráfica 12 se muestra a los pacientes que con la prueba de puntos de Worth en visión cercana tienen fusión. Los del género femenino son: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal, el tercero con Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Diparesia espástica nivel tallo, el quinto con Diparesia mixta nivel cortical, el sexto con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el séptimo con Tetraparesia distónica nivel espinal. Los pacientes del género masculino son cuatro; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, los dos que ocupan el segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical y el tercero con Tetraparesia distónica nivel espinal.



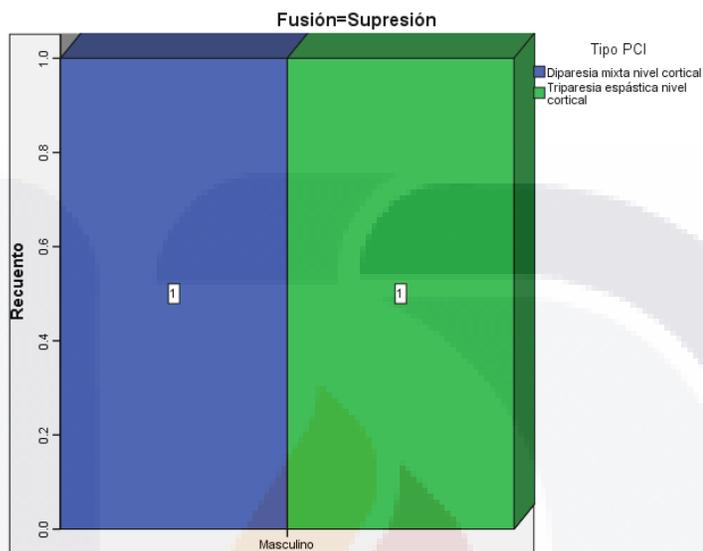
Gráfica 12.1. Género, tipo de PCI y fusión (Diplopía)



En la gráfica 12.1 se muestran a los pacientes que con la prueba de puntos de Worth en visión cercana presentan diplopía. Los tres que conforman este grupo son del género masculino; el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal y el tercero con PCI no especificada.

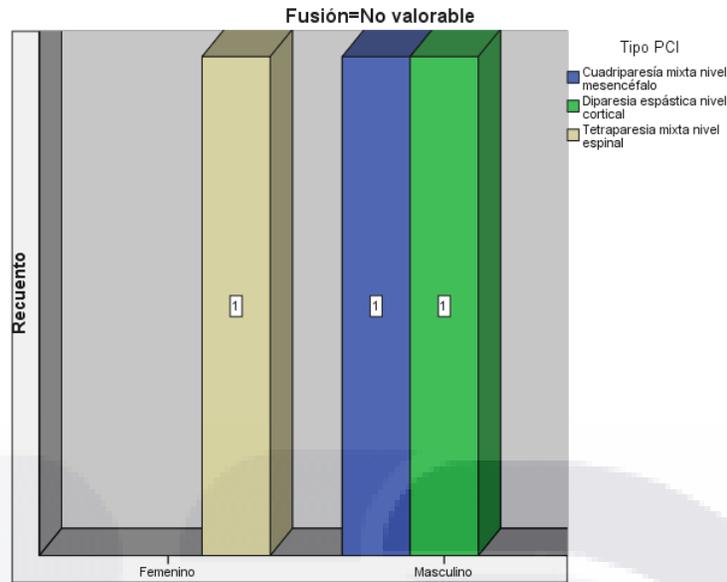
Gráfica 12.2. Género, tipo de PCI y fusión (Supresión)

En la gráfica 12.2 se muestran a los pacientes que con la prueba de puntos de Worth en visión cercana que presentan supresión. Este grupo lo componen dos pacientes del género masculino. El primero con Diparesia mixta nivel cortical y el segundo con Triparesia espástica nivel cortical.

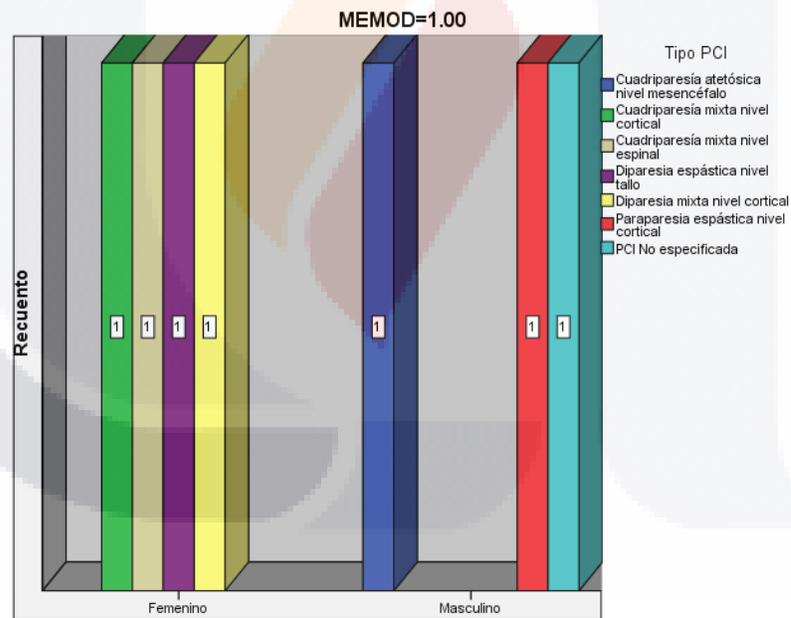


Gráfica 12.3. Género, tipo de PCI y fusión (No valorable)

En la gráfica 12.3 se muestran a los pacientes que no cooperaron o no entendieron como realizar la prueba de puntos de Worth en visión cercana. Este grupo lo conforman tres pacientes; el primero del género femenino con Tetraparesia mixta nivel espinal y los dos restantes son del género masculino con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo y Diparesia espástica nivel cortical respectivamente.



Gráfica 13. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo derecho

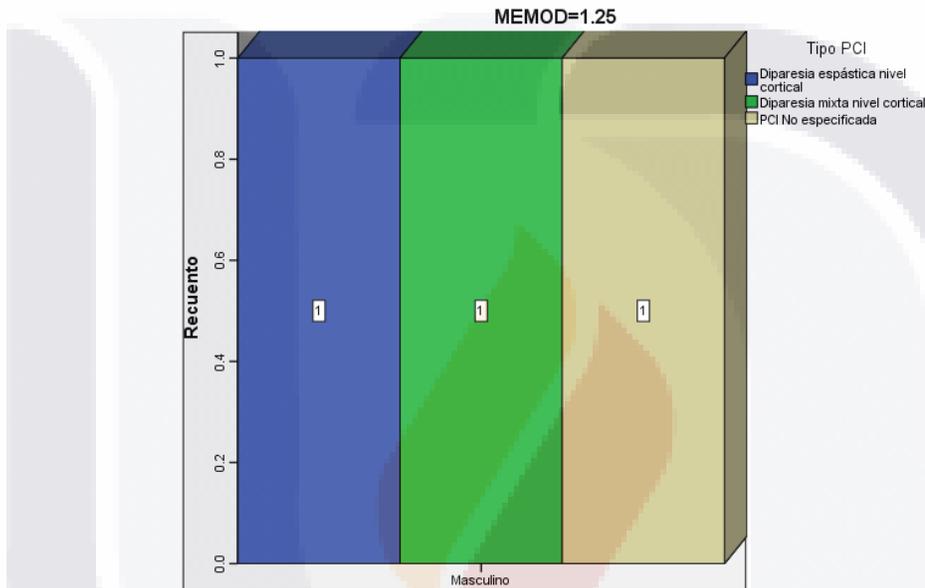


En la gráfica 13 se muestran a los pacientes que tienen una respuesta acomodativa de 1.00 dioptría con la técnica de MEM. Son cuatro del género femenino: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal, el tercero con Diparesia espástica nivel tallo y el cuarto con Diparesia mixta nivel cortical. Los pacientes del género masculino son tres. El primero con Cuadriparesía atetósica nivel

mesencéfalo, el segundo con Paraparesia espástica nivel cortical y el tercero con PCI no especificada.

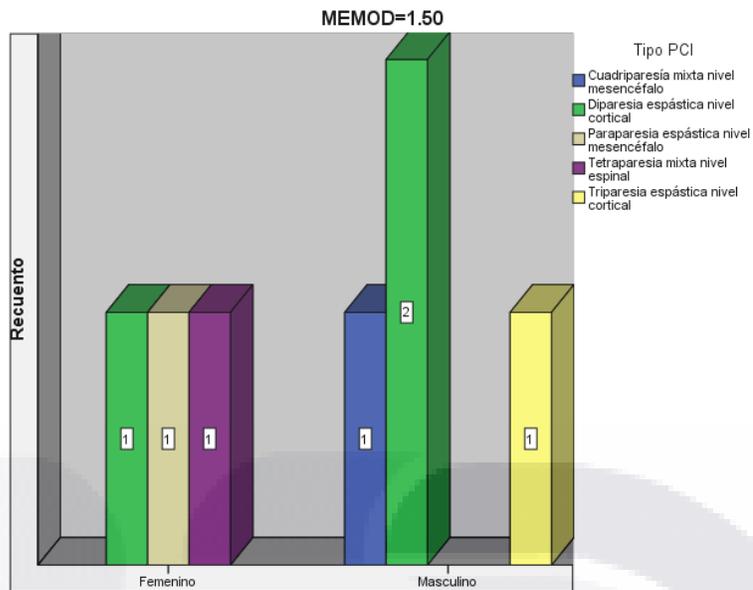
Gráfica 13.1. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo derecho

En la gráfica 13.1 se muestran a los pacientes que tienen una respuesta acomodativa de 1.25 dioptrías con la técnica de MEM. Los tres pacientes son del género masculino; el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical y el tercero con PCI no especificada.

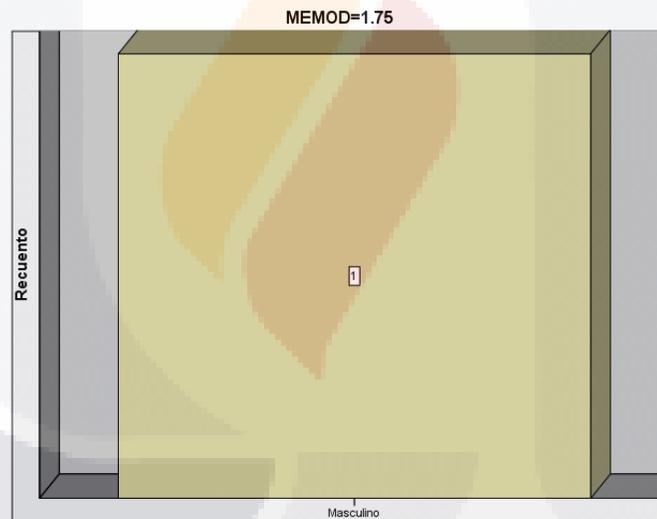


Gráfica 13.2 Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo derecho

En la gráfica 13.2 se muestran a los pacientes que tienen una respuesta acomodativa de 1.50 dioptrías con la técnica de MEM. Los pacientes del género femenino que conforman este grupo son: el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal. Los del género masculino son: el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical y el tercero con Tripararesia espástica nivel cortical.

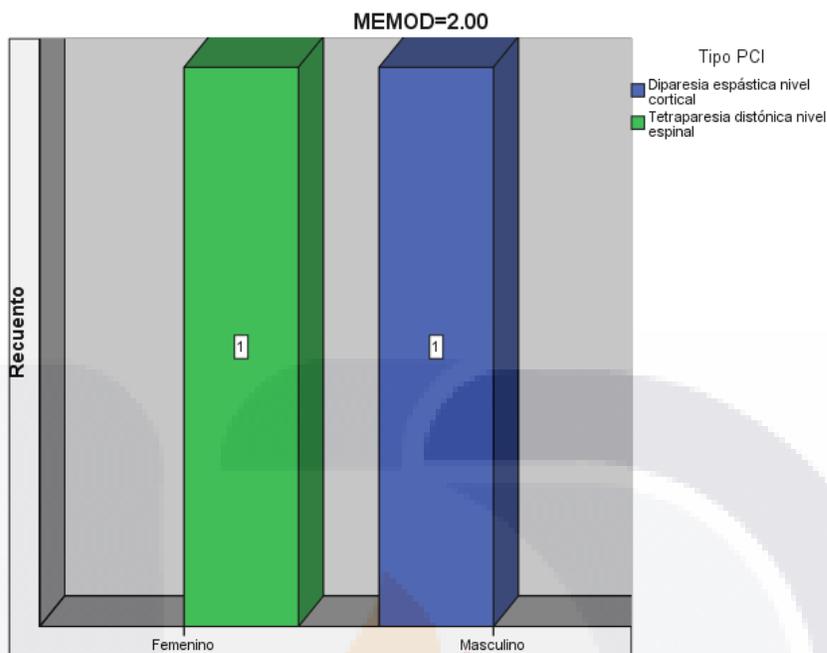


Gráfica 13.3 Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo derecho



En la gráfica 13.3 se muestran al único paciente que tienen una respuesta acomodativa de 1.75 dioptrías con la técnica de MEM. Es del género masculino y tiene Tetraparesia mixta nivel espinal.

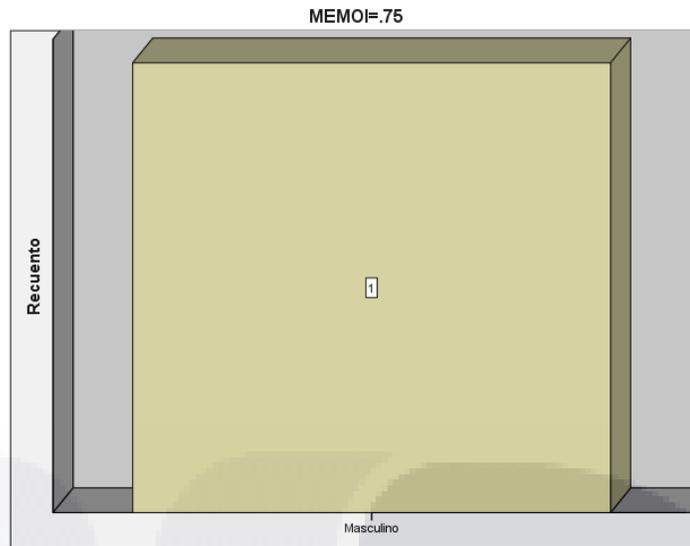
Gráfica 13.4 Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo derecho



En la gráfica 13.4 se muestran a los pacientes que tienen una respuesta acomodativa de 2.00 dioptrías con la técnica de MEM. Este grupo lo conforman un paciente del género femenino con Tetraparesia distónica nivel espinal y el segundo género masculino con Diparesia espástica nivel cortical.

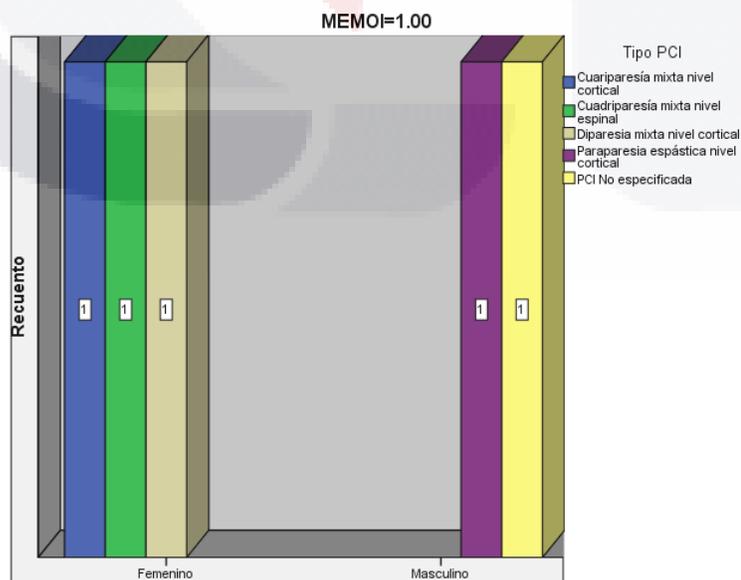
Gráfica 14. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo izquierdo

En la gráfica 14 se muestran al único paciente que tienen una respuesta acomodativa de 0.75 dioptrías con la técnica de MEM. Es el del género masculino y tiene Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo.

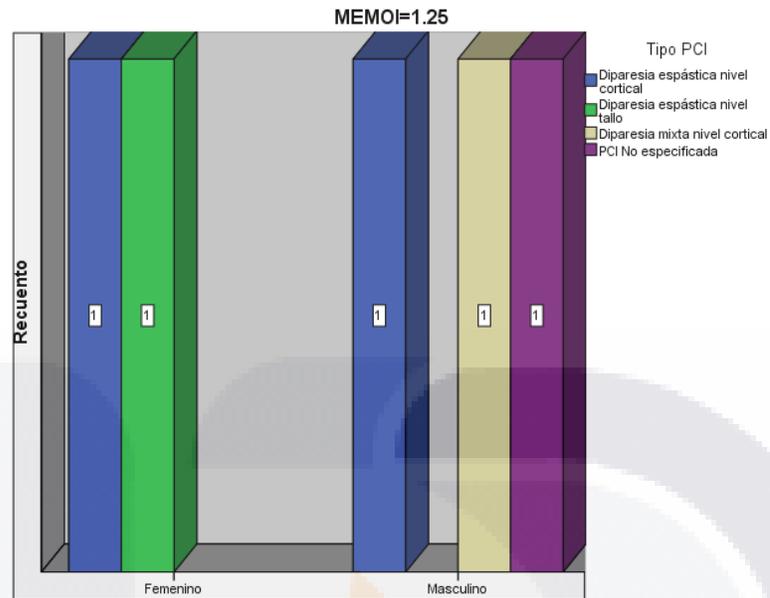


Gráfica.14.1. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo izquierdo

En la gráfica 14.1 se muestran a los pacientes que tienen una respuesta acomodativa de 1.00 dioptría con la técnica de MEM. Este grupo lo conforman tres pacientes del género femenino; el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el tercero con Diparesia mixta nivel cortical. Los pacientes del género masculino son dos; el primero con Paraparesia espástica nivel cortical y el segundo con PCI no especificada.



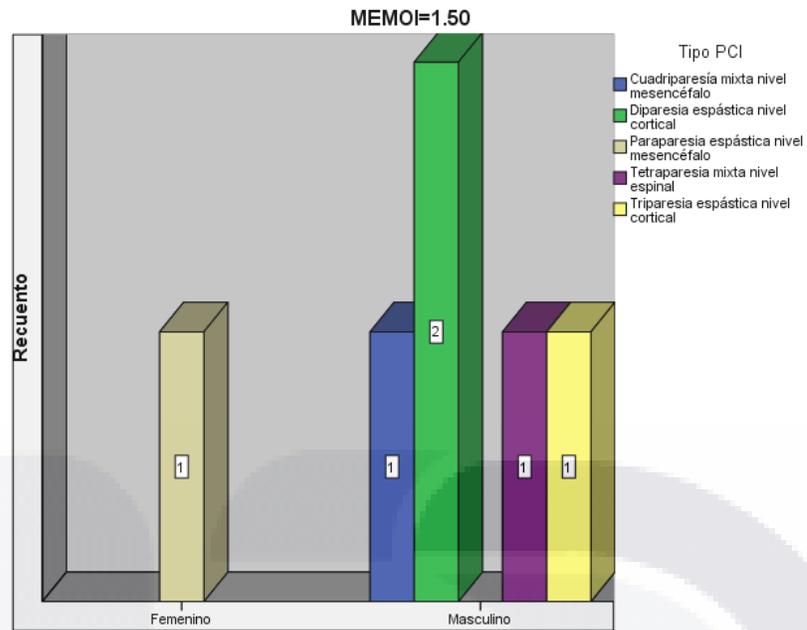
Gráfica 14.2. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo izquierdo



En la gráfica 14.2 se muestran a los pacientes que tienen una respuesta acomodativa de 1.25 dioptrías con la técnica de MEM. Este grupo lo conforman dos pacientes del género femenino; el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Diparesia espástica nivel tallo. Los pacientes del género masculino son: el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical y el tercero con PCI no identificada.

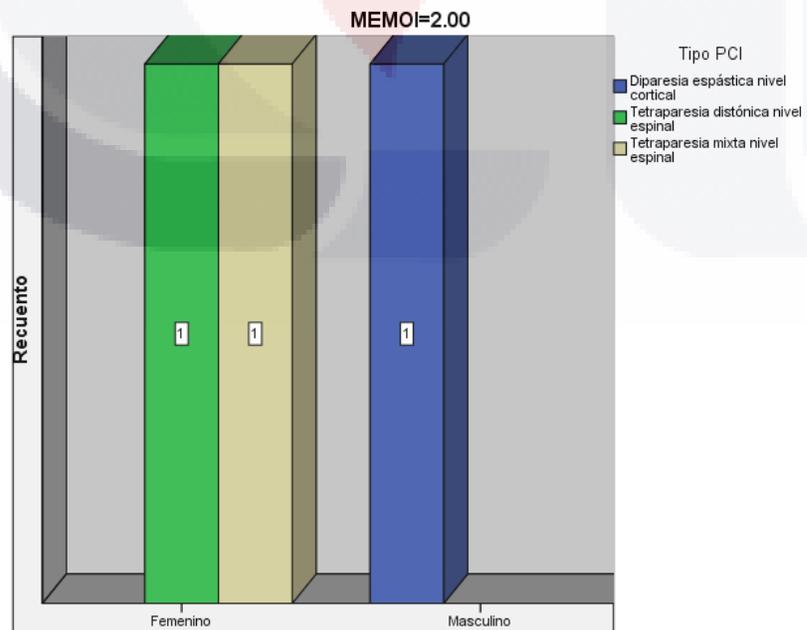
Gráfica 14.3. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo izquierdo

En la gráfica 14.3 se muestran a los pacientes que tiene una respuesta acomodativa de 1.50 dioptrías. El único paciente del género femenino tiene Paraparesia espástica nivel mesencéfalo. El grupo del género masculino lo conforman cinco pacientes; el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los dos que se encuentran en segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal y el cuarto con Tripararesia espástica nivel cortical.



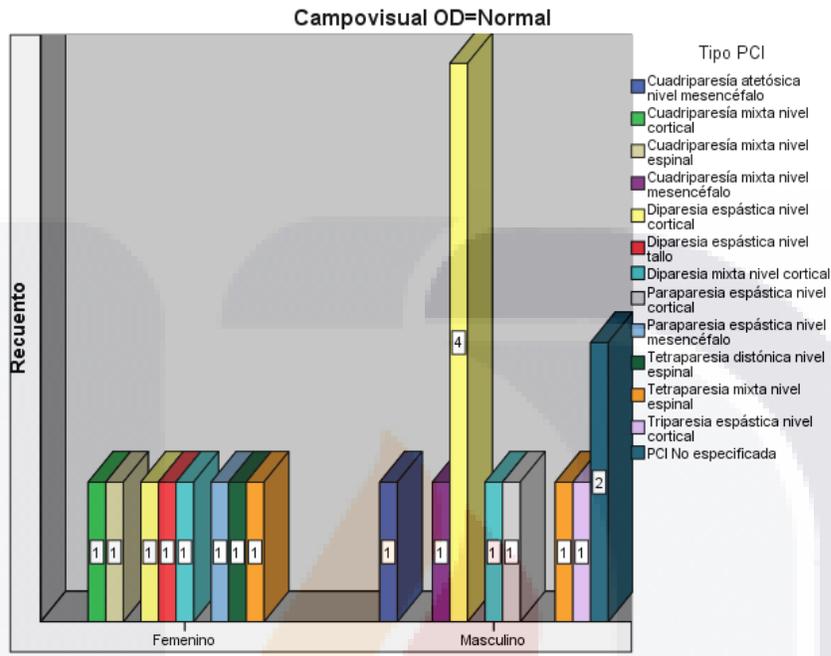
Gráfica 14.4. Género, tipo de PCI y MEM (Método de Estimación Monocular) de ojo izquierdo

En la gráfica 14.4 se muestran a los pacientes que tiene una respuesta acomodativa de 2.00 dioptrías. El grupo del género femenino lo conforman dos pacientes; el primero con Tetraparesia distónica nivel espinal y el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal. El único paciente del género masculino tiene Diparesia espástica nivel cortical.

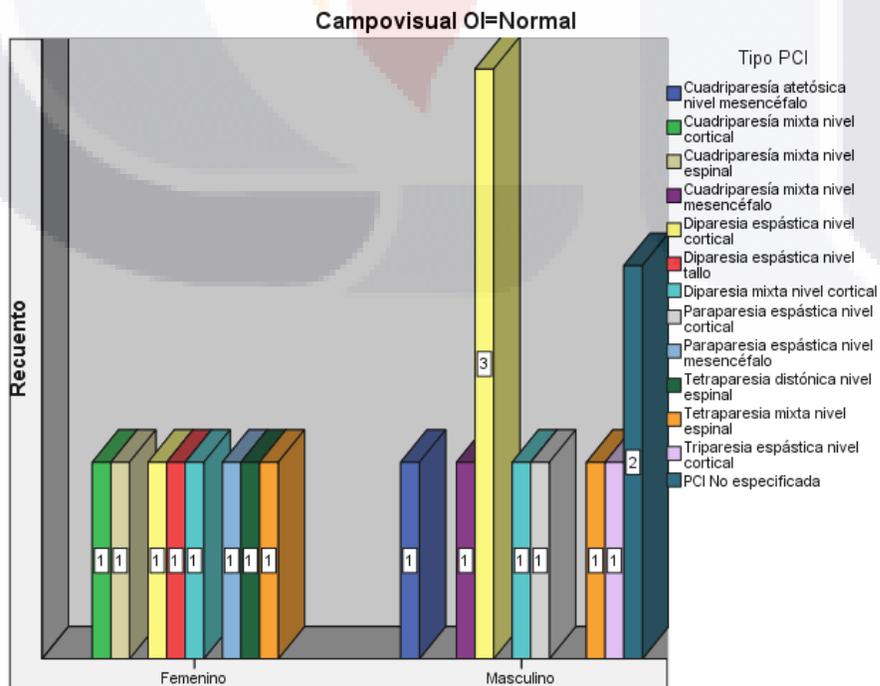


Gráfica 15. Género, tipo de PCI y campo visual de ojo derecho

En la gráfica 15 se puede observar que los veinte pacientes tienen un campo visual normal del ojo derecho. Es decir los ocho del género femenino y los doce del género masculino.



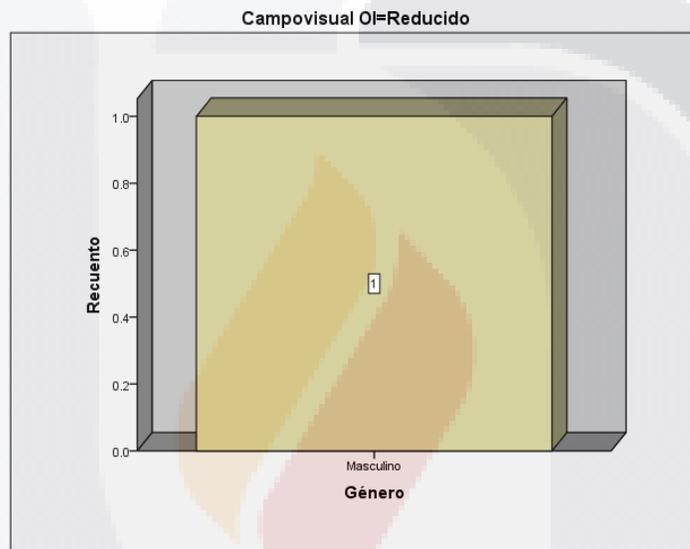
Gráfica 16. Género, tipo de PCI y campo visual de ojo izquierdo



En la gráfica 16 se muestran a los diecinueve pacientes que tiene un campo visual normal del ojo izquierdo. Incluye todas las clasificaciones de parálisis cerebral con los que se trabajó en el proyecto.

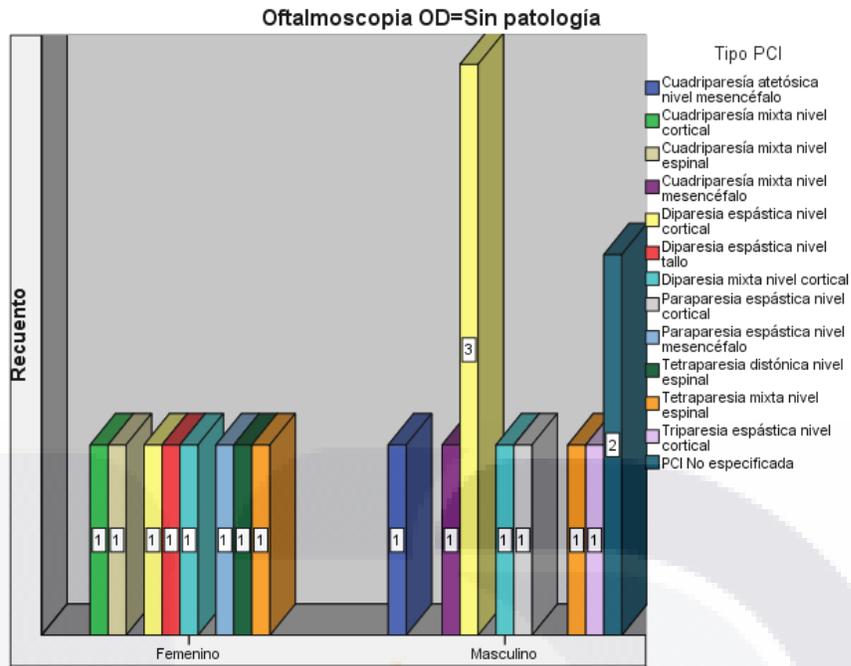
Gráfica 16.1 Género, tipo de PCI y campo visual de ojo izquierdo

En la gráfica 16.1 se muestra al único paciente del género masculino y con Diparesia espástica nivel cortical que presenta un campo visual reducido del ojo izquierdo debido a atrofia del nervio óptico.

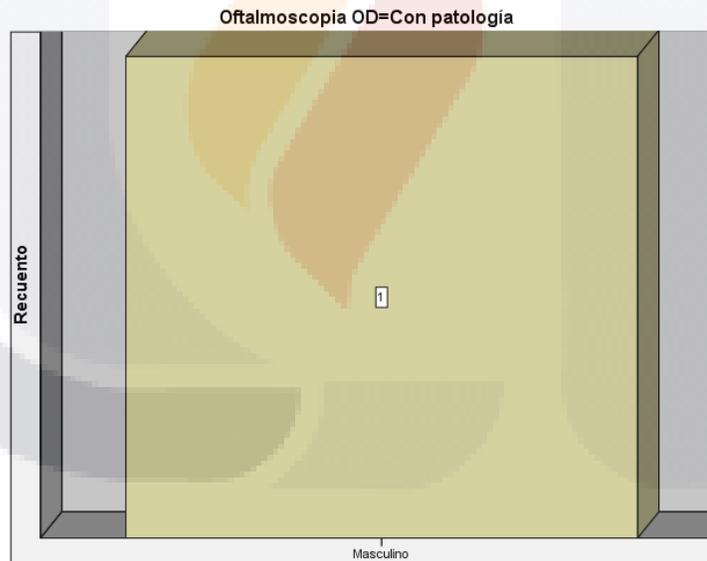


Gráfica 17. Género, tipo de PCI y oftalmoscopia de ojo derecho

En la gráfica 17 se muestran a los pacientes que el fondo de ojo derecho no tiene patologías. Se puede observar que las ocho pacientes no presentan alteraciones, sin embargo sólo once de los 12 pacientes del género masculino tienen un fondo de ojo normal.



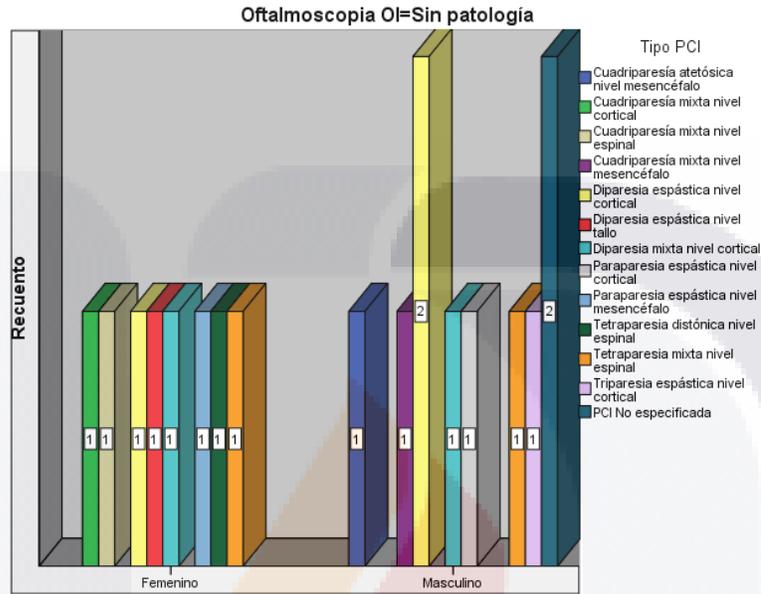
Gráfica 17.1. Género, tipo de PCI y oftalmoscopia de ojo derecho



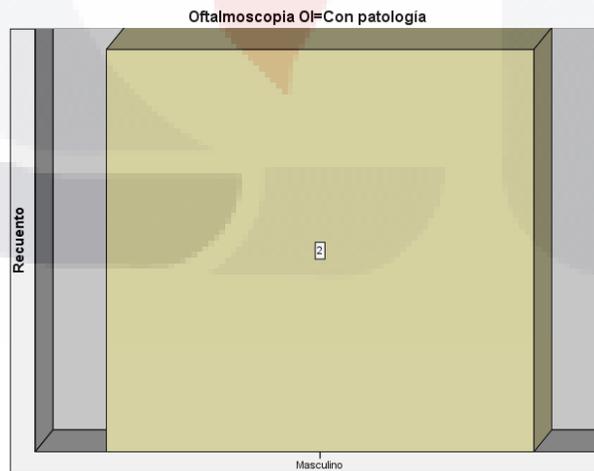
En la gráfica 17.1 se muestra al único paciente del género masculino con Diparesia espástica nivel cortical. El paciente presentaba Retinopatía del prematuro, la cual fue tratada en el Conde de Valencia con fotocoagulación desde que era pequeño, aunque ya no está activa es un hallazgo importante de resaltar.

Gráfica 18. Género, tipo de PCI y oftalmoscopia de ojo izquierdo

En la gráfica 18 se muestran a los pacientes que en el fondo de ojo izquierdo no presentan patologías. Se puede observar que los ocho pacientes del género femenino son sanos mientras que sólo diez de los doce del género masculino no tienen alguna enfermedad que este alterando el sistema visual.



Gráfica 18.1 Género, tipo de PCI y oftalmoscopia de ojo izquierdo

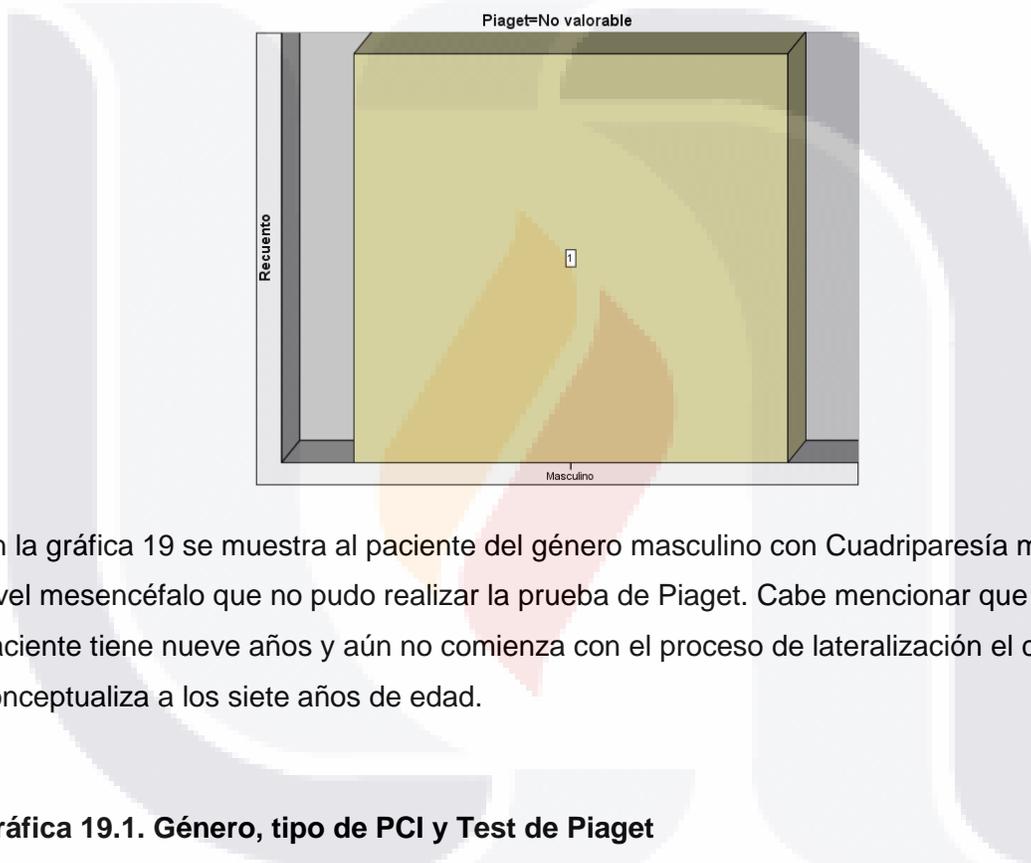


En la gráfica 18.1 se muestran a los pacientes del género masculino con Diparesia espástica nivel cortical que presentan alteraciones en el fondo de ojo izquierdo. Cabe

mencionar que un paciente presentaba Retinopatía del prematuro, la cual ya fue tratada como se menciona en la gráfica 11.1. El segundo paciente como se describe en la gráfica 10.2 fue diagnosticado con Atrofia del nervio óptico por lo tanto hay una reducción en el campo visual.

Evaluación perceptual

Gráfica 19. Género, tipo de PCI y Test de Piaget

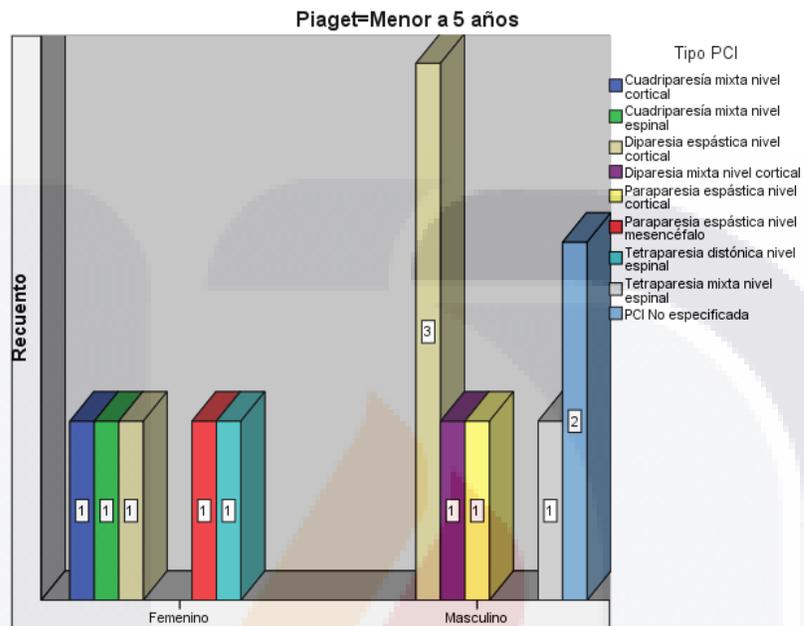


En la gráfica 19 se muestra al paciente del género masculino con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo que no pudo realizar la prueba de Piaget. Cabe mencionar que este paciente tiene nueve años y aún no comienza con el proceso de lateralización el cual se conceptualiza a los siete años de edad.

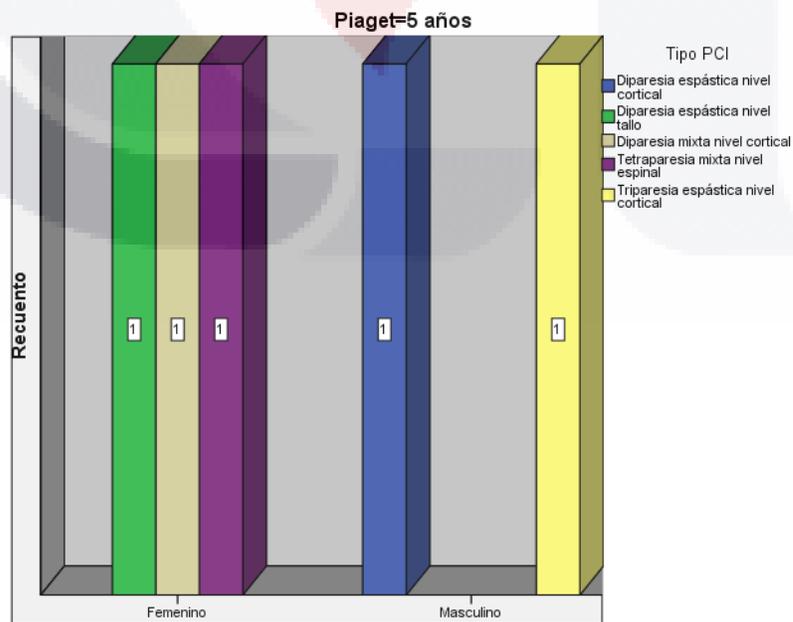
Gráfica 19.1. Género, tipo de PCI y Test de Piaget

En la gráfica 19.1 se muestran a los pacientes que pudieron realizar la sección A de la prueba de Piaget pero incompleta. La tabla de donde se obtienen resultados de esta prueba inicia en los 5 años pero para describir como se encuentra la relación visual espacial de la población estudiada se decidió dar esta clasificación a los pacientes que tuvieron errores en la sección mencionada. Dentro del grupo de género femenino se encuentran a cinco pacientes: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal, el tercero con Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el quinto con

Tetraparesia distónica nivel espinal. El grupo del género masculino incluye a ocho pacientes: los tres que ocupan el primer lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Tetraparesia mixta nivel espinal y los dos que ocupan el quinto lugar con PCI no especificada.

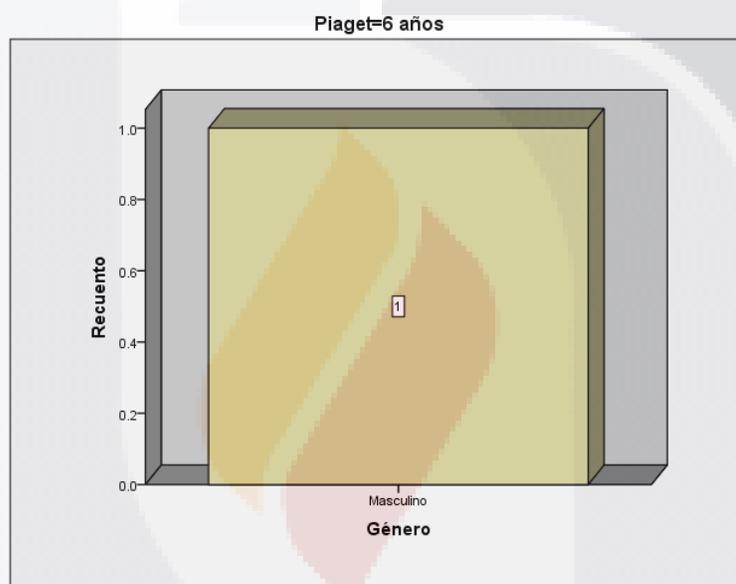


Gráfica 19.2. Género, tipo de PCI y Test de Piaget



En la gráfica 19.2 se muestran a los pacientes que pudieron contestar la sección A de la prueba pero su desempeño no fue el adecuado porque pensaban las respuestas cierto tiempo, por tal motivo la edad perceptual fue de cinco años. Se puede observar que tres pacientes del género femenino con diagnósticos de Diparesia espástica nivel tallo, Diparesia mixta nivel cortical y Tetraparesia mixta nivel espinal respectivamente entran en este grupo. Sin embargo en el grupo del género masculino sólo un paciente con Diparesia espástica nivel cortical y otro con Triparnesia espástica nivel cortical entran en esta clasificación.

Gráfica 19.3. Género, tipo de PCI y Test de Piaget

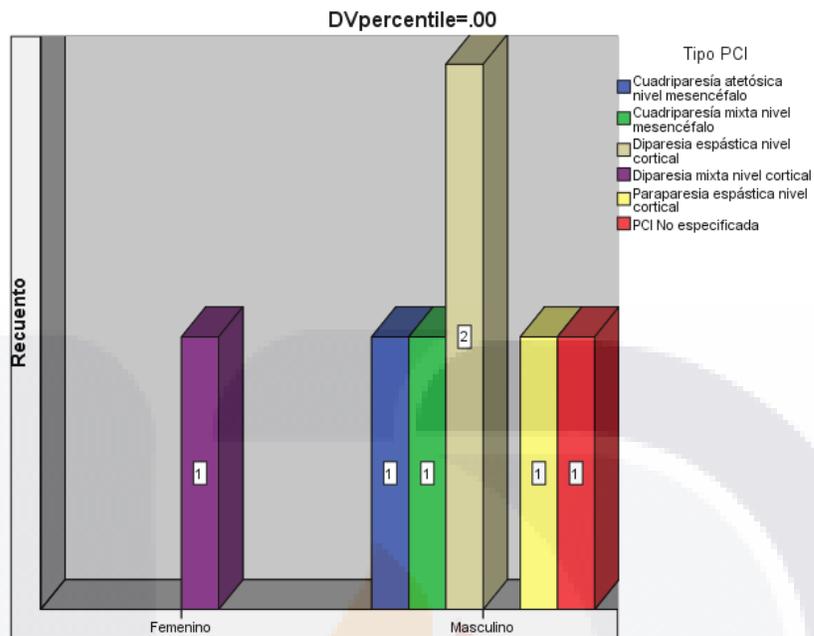


En la gráfica 19.3 se muestra al único paciente del género masculino con diagnóstico de Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo que pudo completar la sección A con éxito, no dudo en las respuestas. Cabe mencionar que este paciente tiene ocho años de edad.

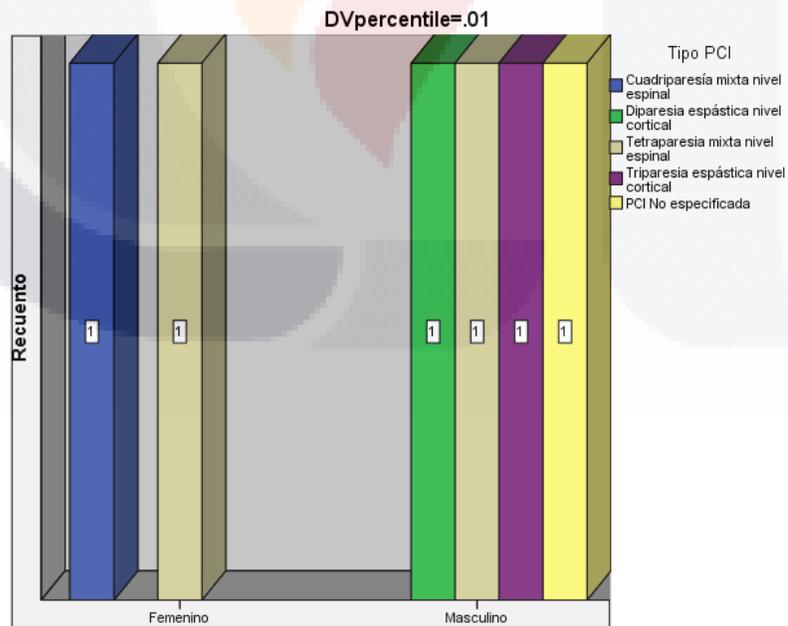
Gráfica 20. Género, tipo de PCI y TVPS (Discriminación visual)

En la gráfica 20 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de discriminación visual del TVPS. El grupo del género femenino lo conforma un miembro con Diparesia mixta nivel cortical. El grupo del género masculino está conformado por seis miembros; el primero con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los dos que ocupan

el tercer lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel cortical y el quinto con PCI no especificada.

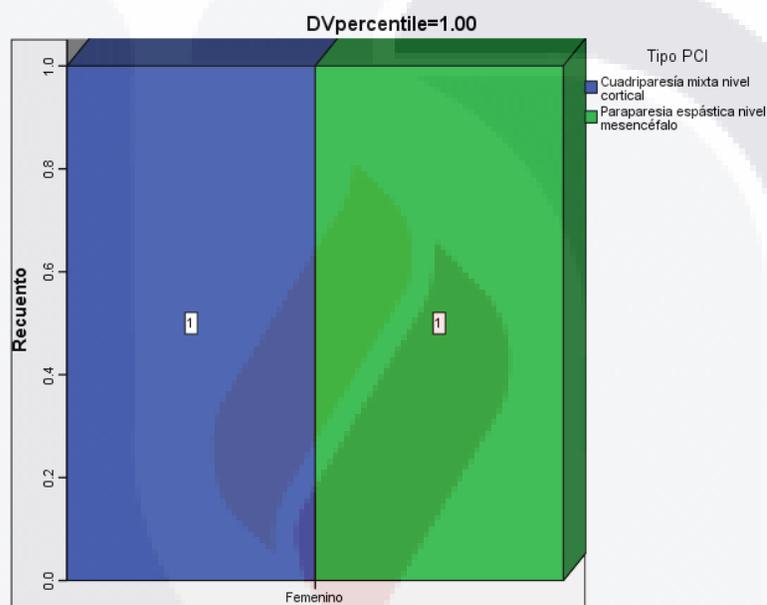


Gráfica 20.1. Género, tipo de PCI y TVPS (Discriminación visual)



En la gráfica 20.1 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .01 percentil en el subtest de discriminación visual del TVPS. El grupo del género femenino está conformado por dos pacientes; el primero con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo del género masculino está formado por cuatro miembros; el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Tetraparesia mixta nivel espinal, el tercero con Triparnesia espástica nivel cortical y el cuarto con PCI no especificada.

Gráfica 20.2. Género, tipo de PCI y TVPS (Discriminación visual)

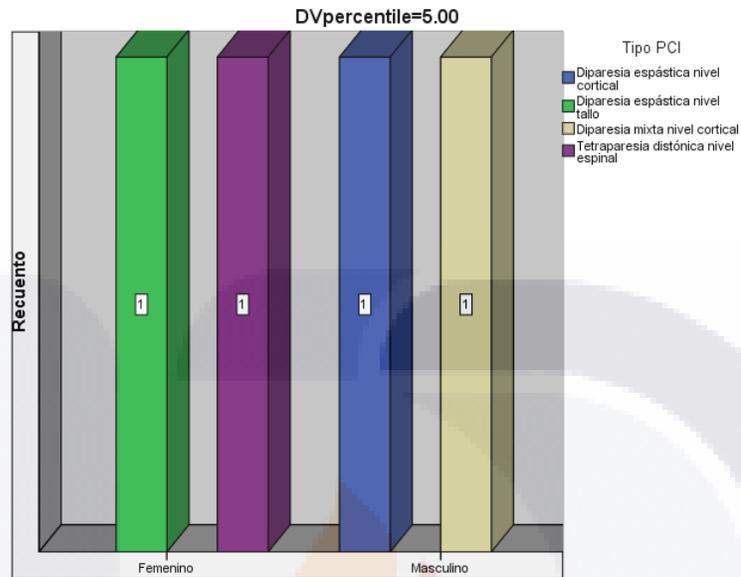


En la gráfica 20.2 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 1.00 percentil en el subtest de discriminación visual del TVPS. Este grupo está formado por dos pacientes del género femenino; el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical y el segundo con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo.

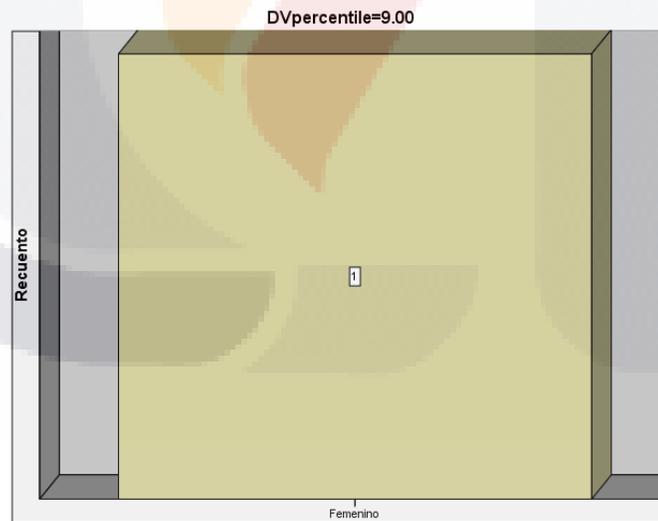
Gráfica 20.3. Género, tipo de PCI y TVPS (Discriminación visual)

En la gráfica 21.3 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 5.00 percentil en el subtest de discriminación visual del TVPS. El grupo del género femenino está formado por dos integrantes, el primero con Diparesia espástica nivel tallo y el segundo con Tetraparesia distónica nivel espinal. El grupo del género masculino está

conformado por dos pacientes; uno con Diparesia espástica nivel cortical y el otro con Diparesia mixta nivel cortical.

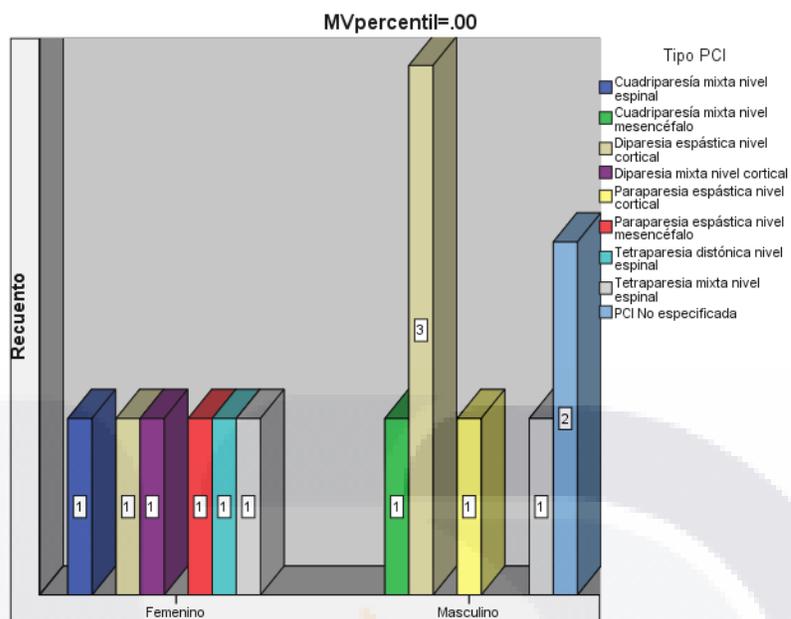


Gráfica 20.4. Género, tipo de PCI y TVPS (Discriminación visual)



En la gráfica 20.4 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 9.00 percentil en el subtest de discriminación visual del TVPS. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

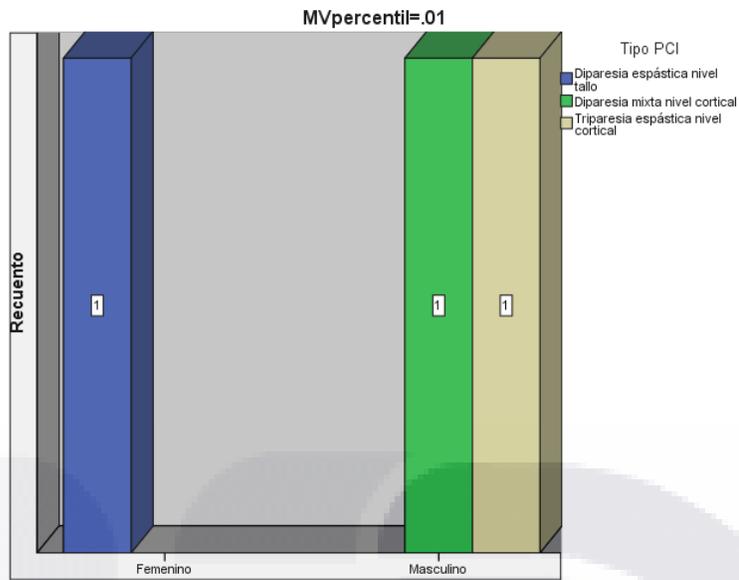
Gráfica 21. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria visual)



En la gráfica 21 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de memoria visual del TVPS. El grupo del género femenino está formado por seis pacientes, el primero con Cuadriparesía mixta nivel espinal, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo, el quinto con Tetraparesia distónica nivel espinal y el sexto con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo del género masculino lo componen ocho pacientes: el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los tres que ocupan el segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Tetraparesia mixta nivel espinal y los que ocupan el quinto lugar son los pacientes con PCI no especificada.

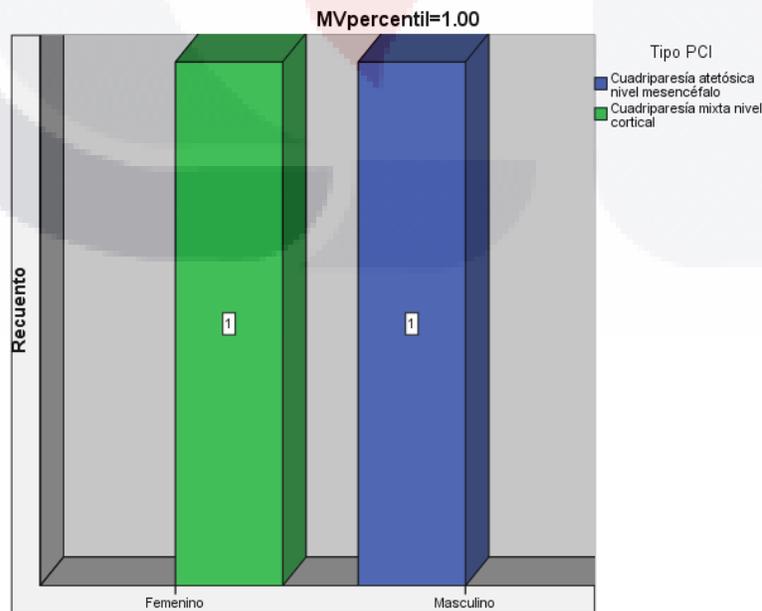
Gráfica 21.1. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria visual)

En la gráfica 21.1 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .01 percentil en el subtest de memoria visual del TVPS. Este grupo lo conforman tres pacientes; el primero del género femenino con Diparesia espástica nivel tallo. Los del género masculino, el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Triparesia espástica nivel cortical.

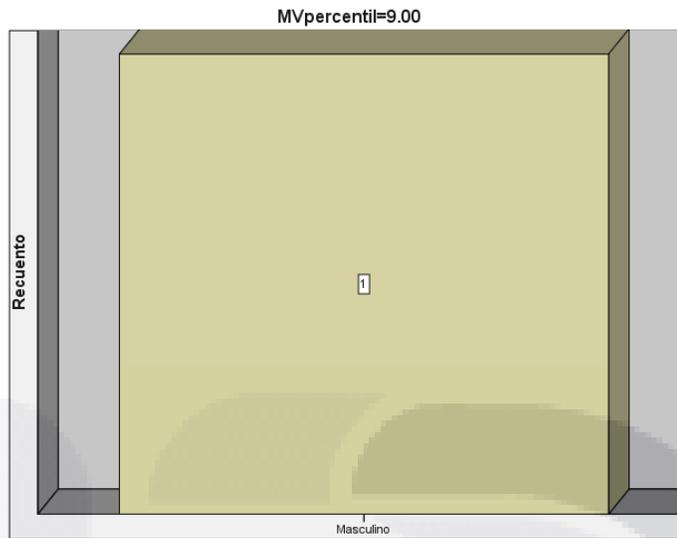


Gráfica 21.2 Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria visual)

En la gráfica 21.2 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 1.00 percentil en el subtest de memoria visual del TVPS. Este grupo está formado por un paciente del género femenino con Cuadriparesía mixta nivel cortical. El otro paciente es del género masculino con Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo.

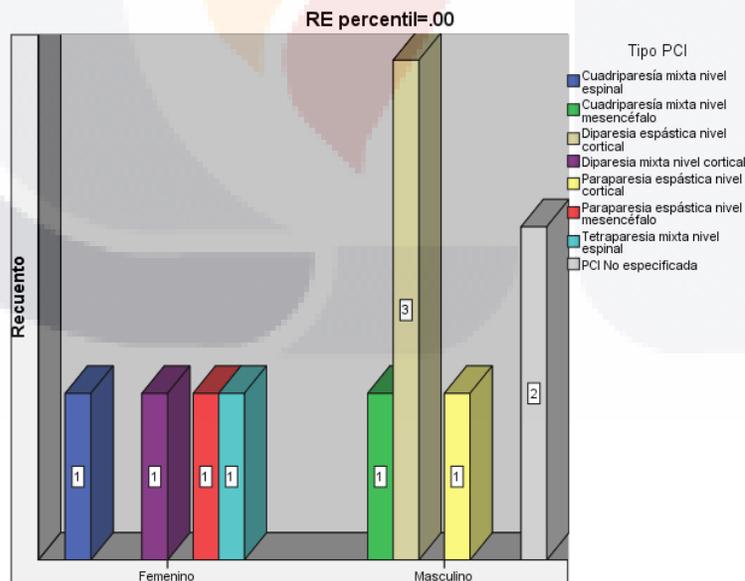


Gráfica 21.3. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria visual)



En la gráfica 21.3 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 9.00 percentil en el subtest de memoria visual del TVPS. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

Gráfica 22. Género, tipo de PCI y TVPS (Relación espacial)

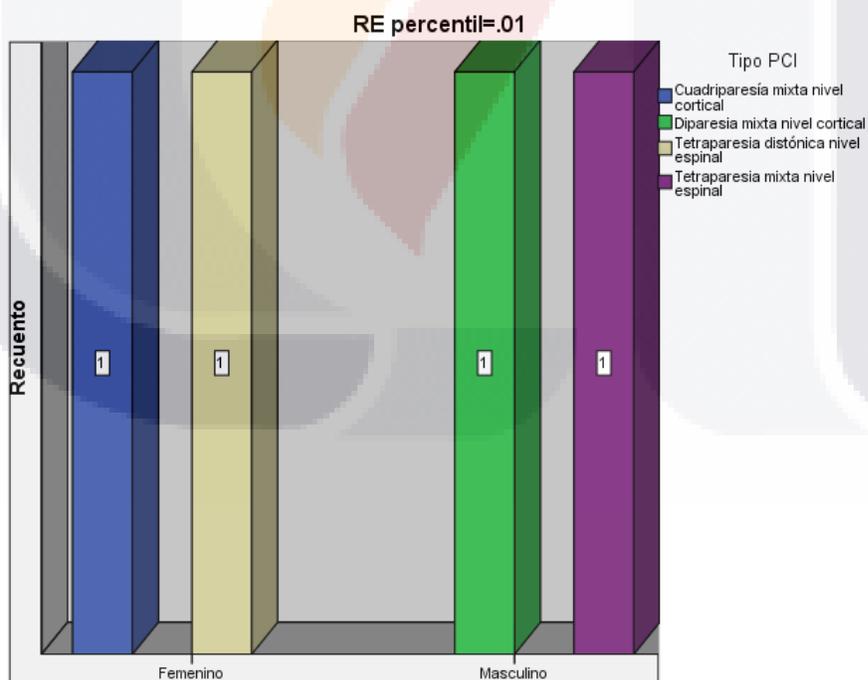


En la gráfica 22 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de relación espacial del TVPS. El grupo del género femenino está

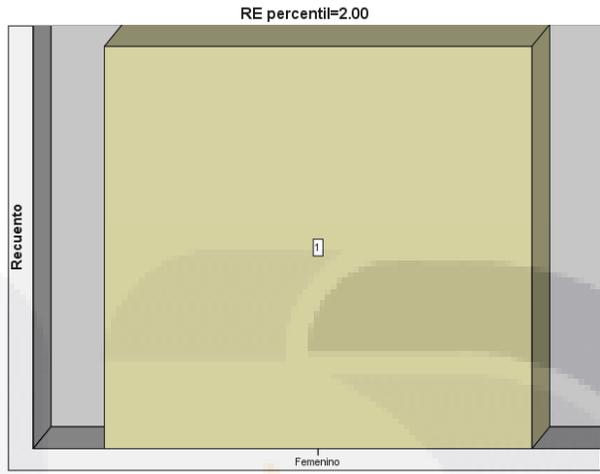
conformado por cuatro pacientes; el primero con Cuadriparesía mixta nivel espinal, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo y el cuarto con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo del género masculino está conformado por siete pacientes: el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los tres que ocupan el segundo lugar Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel cortical y los que ocupan el cuarto lugar con PCI no especificada.

Gráfica 22.1. Género, tipo de PCI y TVPS (Relación espacial)

En la gráfica 22.1 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .01 percentil en el subtest de relación espacial del TVPS. Este grupo lo conforman dos pacientes del género femenino, el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical y el segundo con Tetraparesia distónica nivel espinal. El grupo del género masculino está formado por un paciente con Diparesia mixta nivel cortical y otro con Tetraparesia mixta nivel espinal.

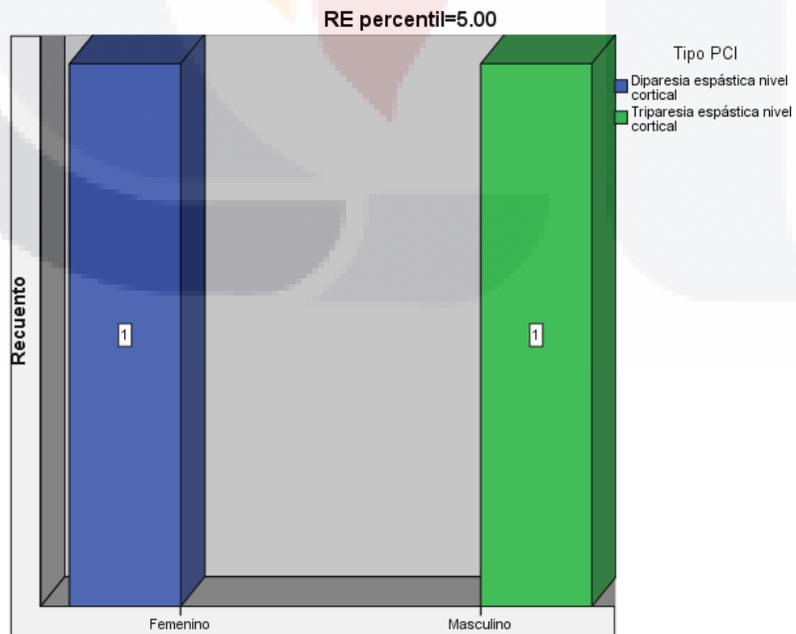


Gráfica 22.2. Género, tipo de PCI y TVPS (Relación espacial)



En la gráfica 22.2 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 2.00 percentil en el subtest de relación espacial del TVPS. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel tallo.

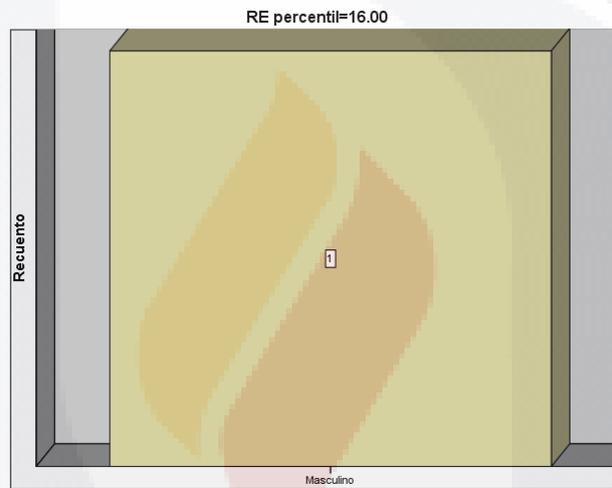
Gráfica 22.3. Género, tipo de PCI y TVPS (Relación espacial)



En la gráfica 22.3 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 5.00 percentil en el subtest de relación espacial del TVPS. Este grupo está conformado por un paciente del género femenino con Diparesia espástica nivel cortical y el otro es un paciente del género masculino con Triparesia espástica nivel cortical.

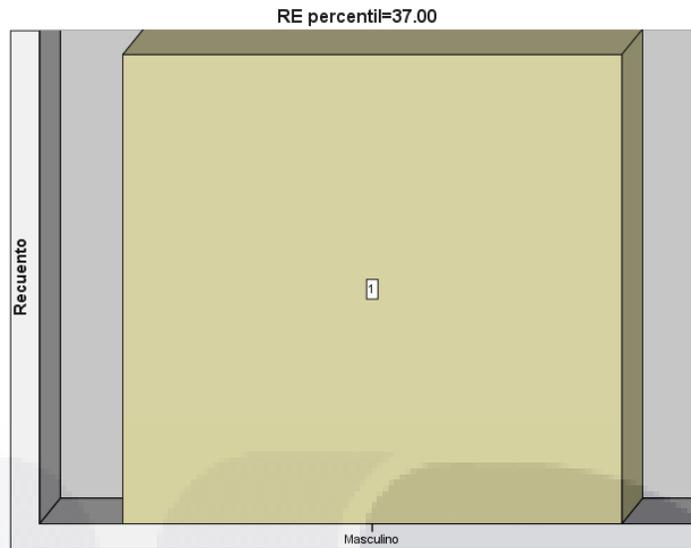
Gráfica 22.4. Género, tipo de PCI y TVPS (Relación espacial)

En la gráfica 22.4 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 16.00 percentil en el subtest de relación espacial del TVPS. Tiene diagnóstico de Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo.



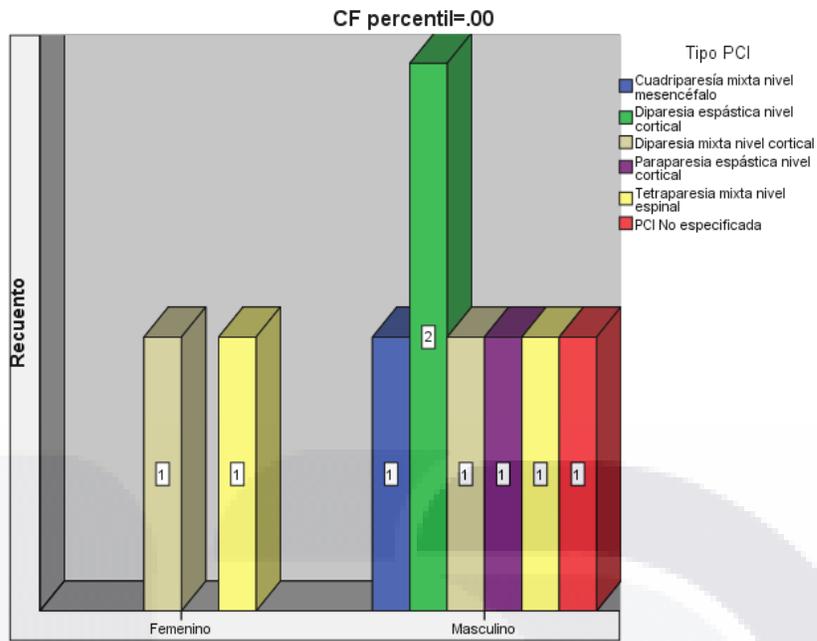
Gráfica 22.5. Género, tipo de PCI y TVPS (Relación espacial)

En la gráfica 22.5 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 37.00 percentil en el subtest de relación espacial del TVPS. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

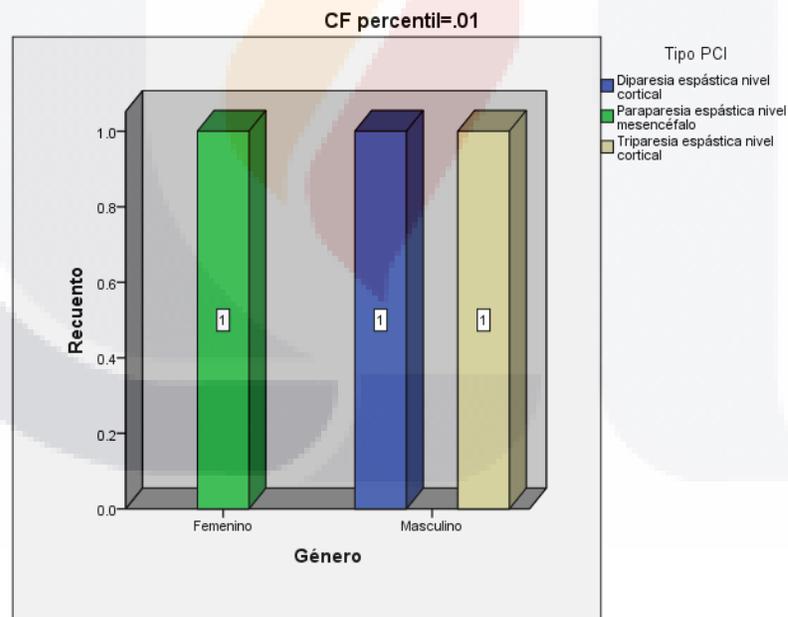


Gráfica 23. Género, tipo de PCI y TVPS (Constancia de la forma)

En la gráfica 23 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de constancia de la forma del TVPS. El grupo del género femenino está formado por dos pacientes, uno con Diparesia mixta nivel cortical y otro con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo del género masculino está constituido por siete pacientes: el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los dos que se encuentran en segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical, el cuarto con Paraparesia espástica nivel cortical, el quinto con Tetraparesia mixta nivel espinal y el sexto con PCI no especificada.



Gráfica 23.1 Género, tipo de PCI y TVPS (Constancia de la forma)

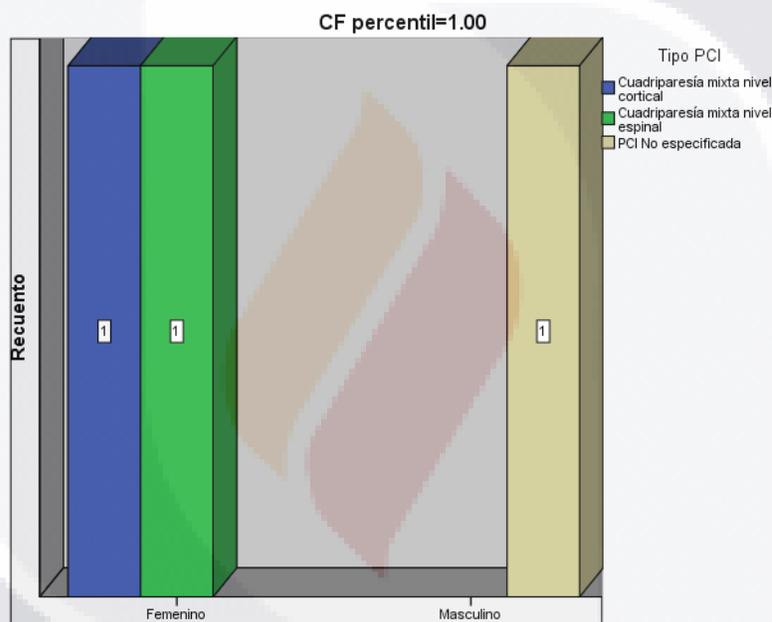


En la gráfica 23.1 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .01 percentil en el subtest de constancia de la forma del TVPS. Este grupo está conformado por tres pacientes: uno del género femenino con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo

y dos del género masculino, el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Triparesia espástica nivel cortical.

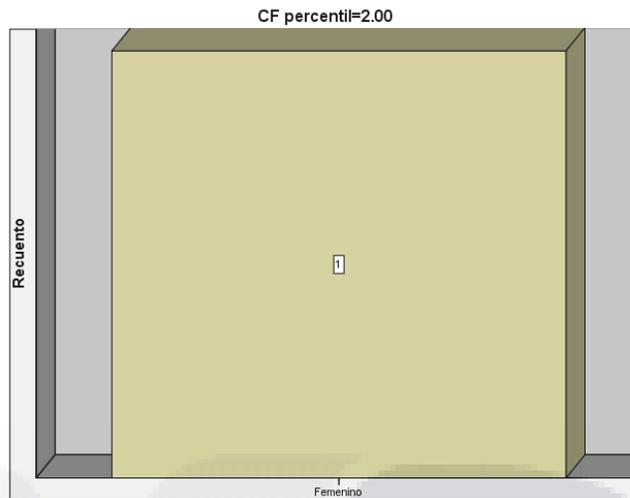
Gráfica 23.2. Género, tipo de PCI y TVPS (Constancia de la forma)

En la gráfica 23.2 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 1.00 percentil en el subtest de constancia de la forma del TVPS. Este grupo está conformado por tres pacientes; dos del género femenino, el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical y el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal. El del género masculino pertenece al grupo de PCI no especificada.



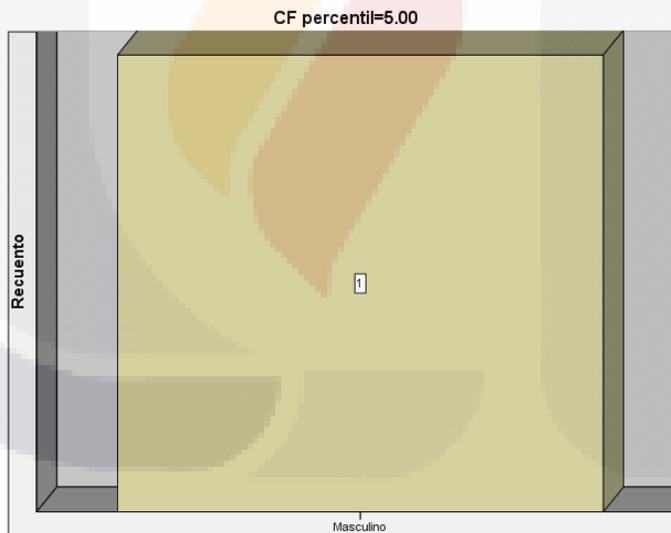
Gráfica 23.3. Género, tipo de PCI y TVPS (Constancia de la forma)

En la gráfica 23.3 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 2.00 percentil en el subtest de constancia de la forma del TVPS. Tiene diagnóstico de Tetraparesia distónica nivel espinal.

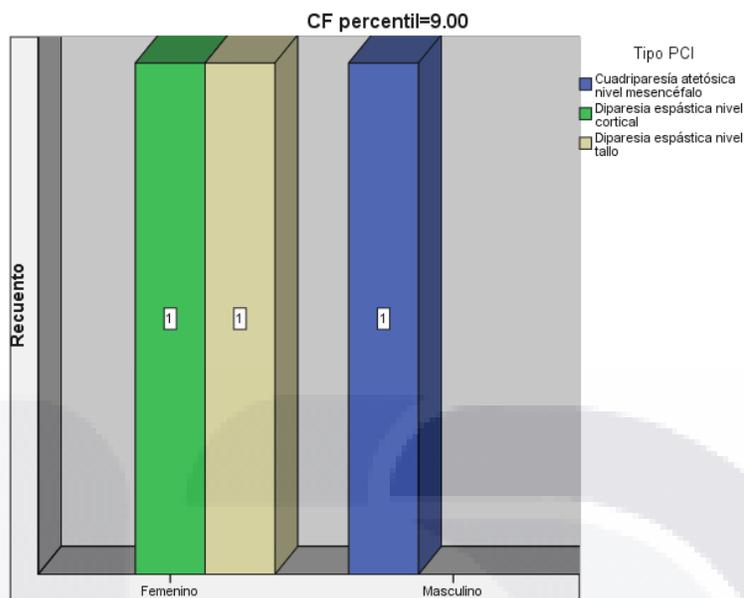


Gráfica 23.4. Género, tipo de PCI y TVPS (Constancia de la forma)

En la gráfica 23.4 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 5.00 percentil en el subtest de constancia de la forma del TVPS. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.



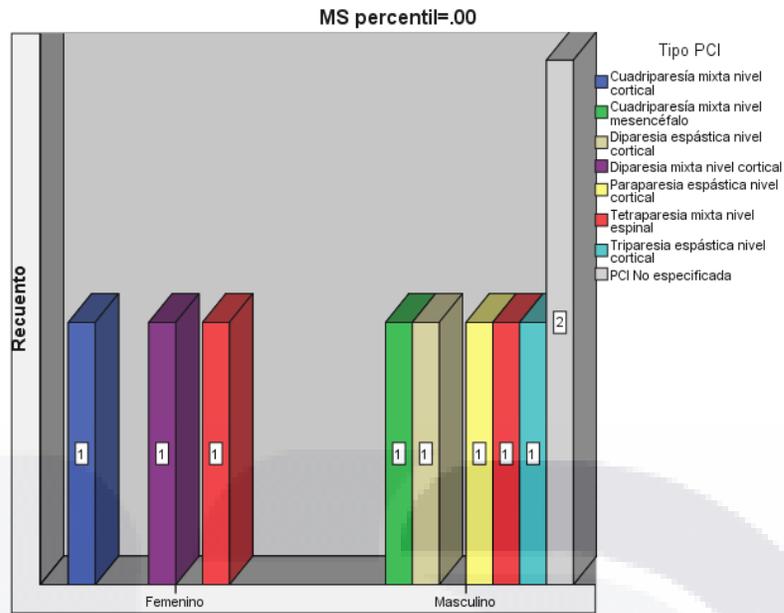
Gráfica 23.5. . Género, tipo de PCI y TVPS (Constancia de la forma)



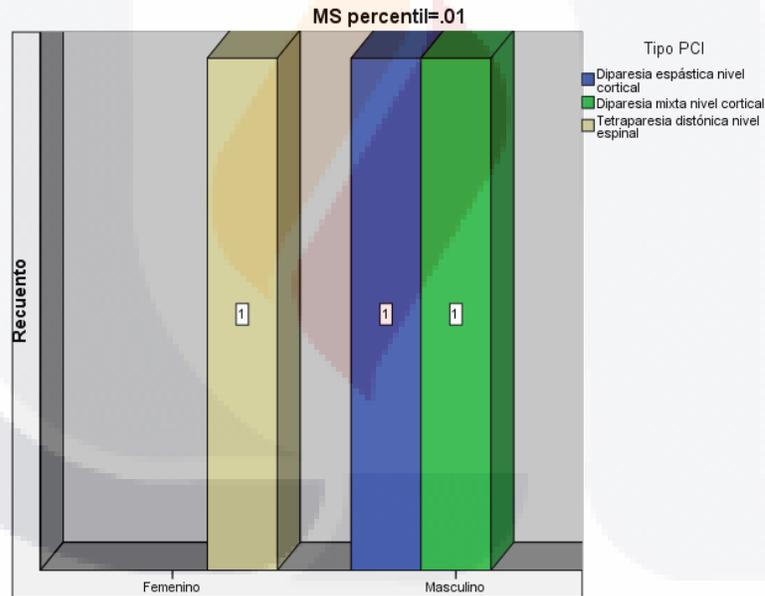
En la gráfica 23.5 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 9.00 percentil en el subtest de constancia de la forma del TVPS. Este grupo está conformado por tres pacientes: dos del género femenino, el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Diparesia espástica nivel tallo. El paciente del género masculino tiene diagnóstico de Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo.

Gráfica 24. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria secuencial)

En la gráfica 24 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de memoria secuencial del TVPS. El grupo del género femenino está formado por tres pacientes: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Diparesia mixta nivel cortical y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo del género masculino está conformado por siete pacientes; el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Tetraparesia mixta nivel espinal, el quinto con Tripararesia espástica nivel cortical y los dos que se encuentran en quinto lugar con PCI no especificada.

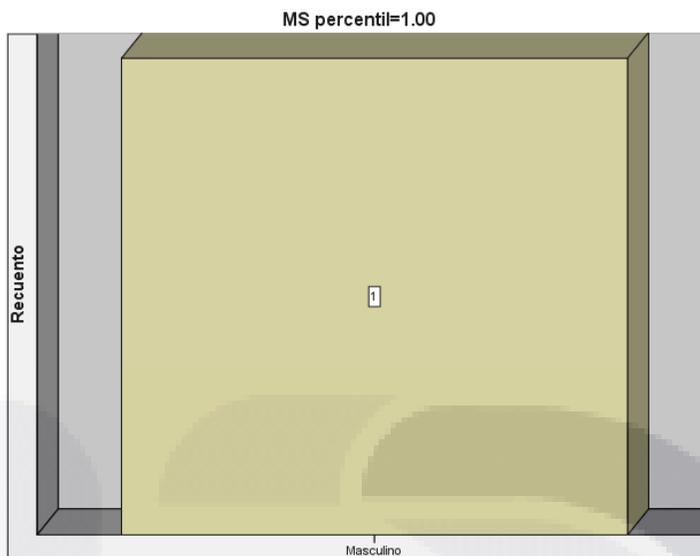


Gráfica 24.1. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria secuencial)



En la gráfica 24.1 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .01 percentil en el subtest de memoria secuencial del TVPS. Este grupo está conformado por tres pacientes; uno del género femenino con Tetraparesia distónica nivel espinal; los dos pacientes del género masculino, uno con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Diparesia mixta nivel cortical.

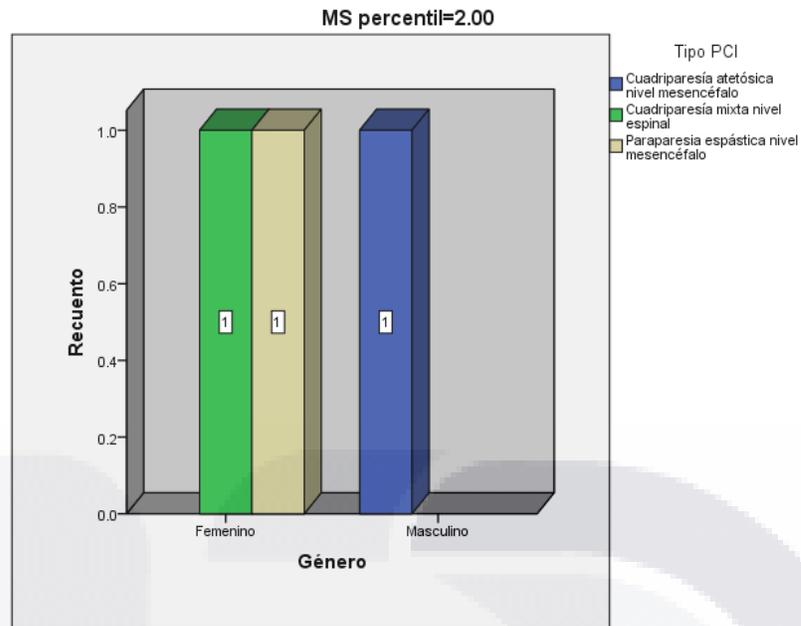
Gráfica 24.2. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria secuencial)



En la gráfica 24.2 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 1.00 percentil en el subtest de memoria secuencial del TVPS. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

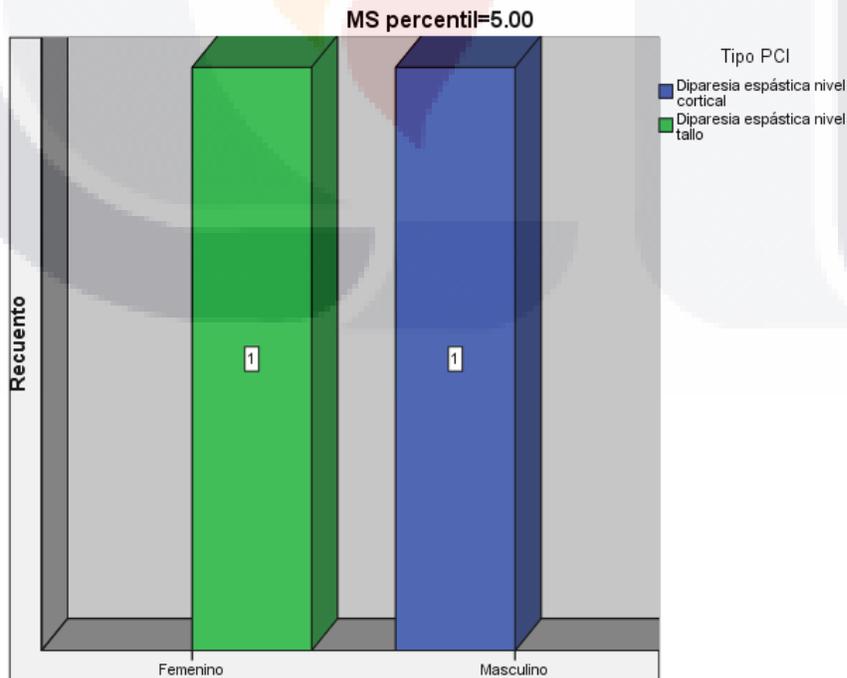
Gráfica 24.3. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria secuencial)

En la gráfica 24.3 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 2.00 percentil en el subtest de memoria secuencial del TVPS. Este grupo está conformado por tres pacientes; dos del género femenino, el primero con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el segundo con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo. El único paciente del género masculino tiene Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo.

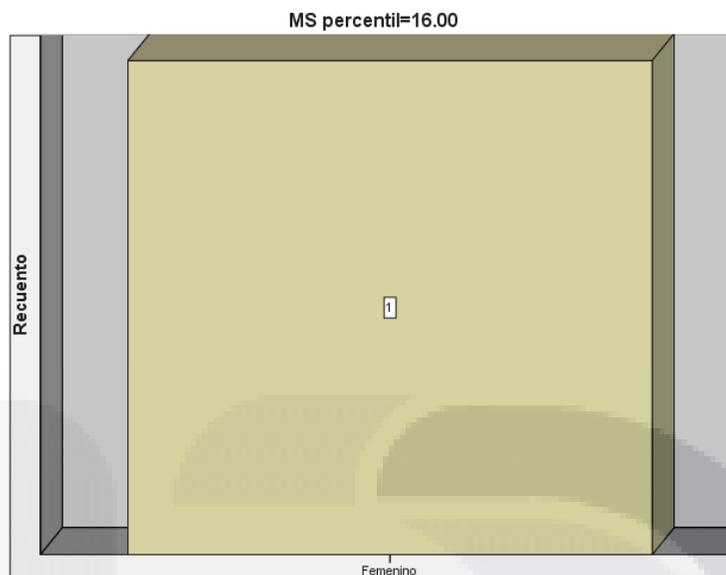


Gráfica 24.4. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria secuencial)

En la gráfica 24.4 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 5.00 percentil en el subtest de memoria secuencial del TVPS. Este grupo lo conforman dos pacientes; uno del género femenino con Diparesia espástica nivel tallo y otro del género masculino con Diparesia espástica nivel cortical.



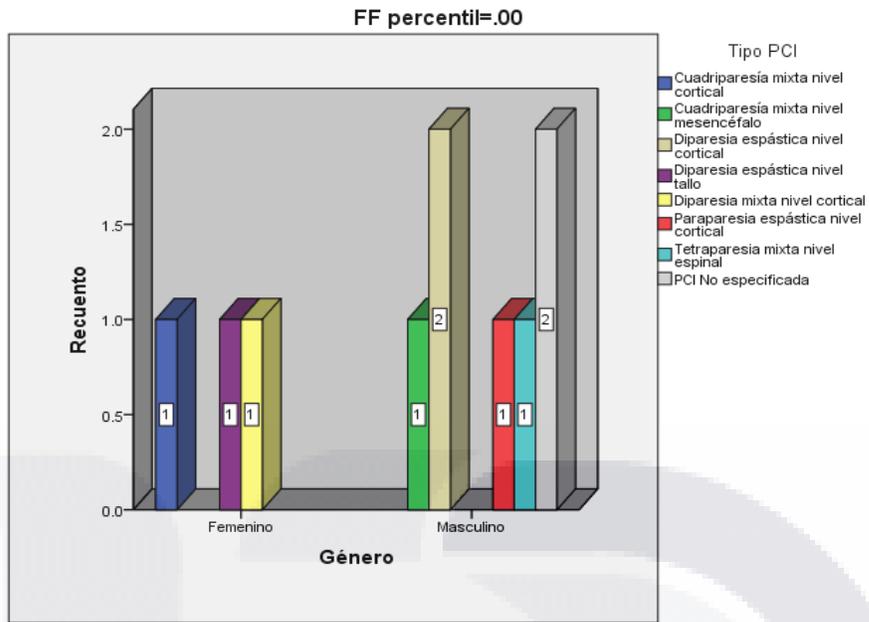
Gráfica 24.5. Género, tipo de PCI y TVPS (Memoria secuencial)



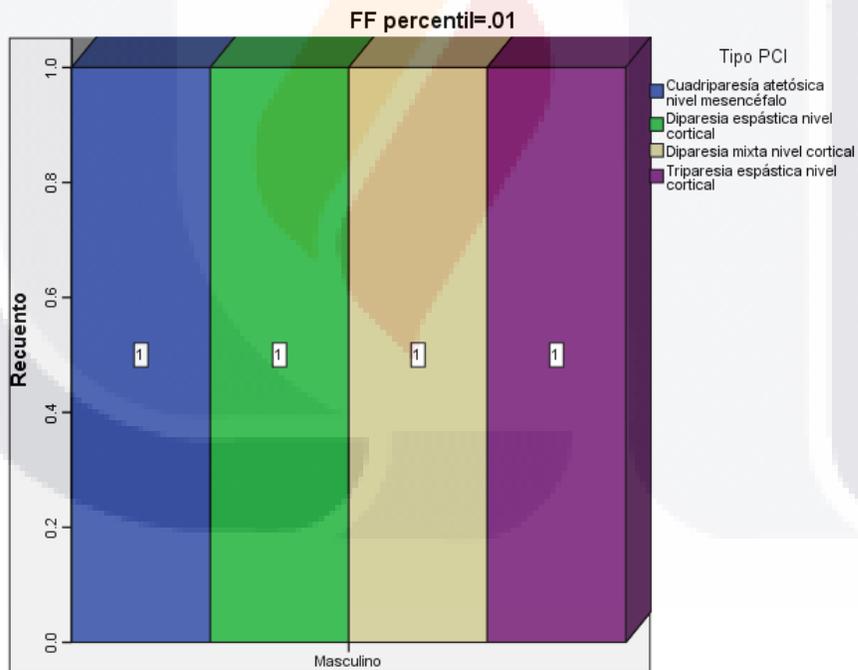
En la gráfica 24.5 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 16.00 percentil en el subtest de memoria secuencial del TVPS. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

Gráfica 25. Género, tipo de PCI y TVPS (Figura-fondo)

En la gráfica 25 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de figura-fondo del TVPS. El grupo del género femenino está conformado por tres pacientes: el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Diparesia espástica nivel tallo y el tercero con Diparesia mixta nivel cortical. El grupo del género masculino está constituido por siete pacientes; el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo, los dos que ocupan el segundo lugar con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Paraparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Tetraparesia mixta nivel espinal y los dos pacientes que se encuentran en quinto lugar con PCI no especificada.



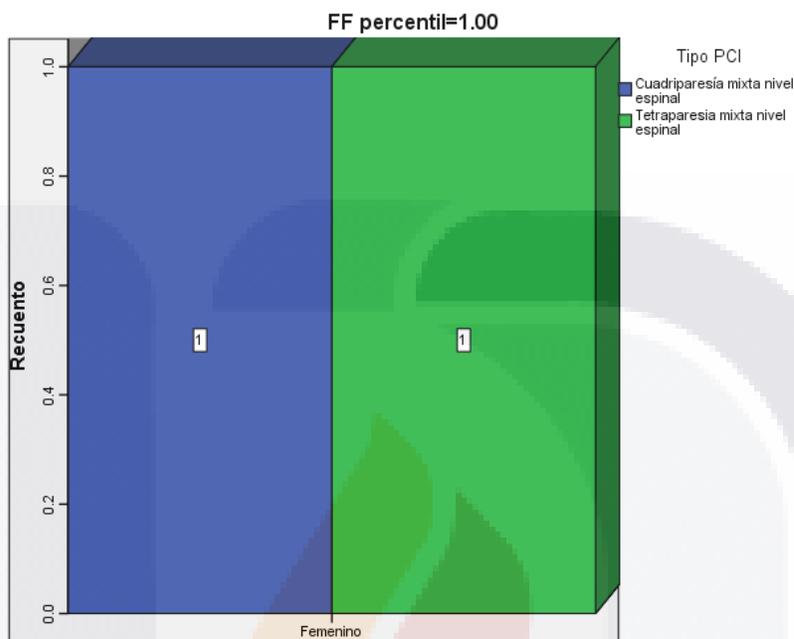
Gráfica 25.1. Género, tipo de PCI y TVPS (Figura-fondo)



En la gráfica 25.1 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .01 percentil en el subtest de figura-fondo del TVPS. Solamente está conformado por pacientes del género masculino: el primero con Cuadriparesía atetósica nivel

mesencéfalo, el segundo con Diparesia espástica nivel cortical, el tercero con Diparesia mixta nivel cortical y el cuarto con Triparesia espástica nivel cortical.

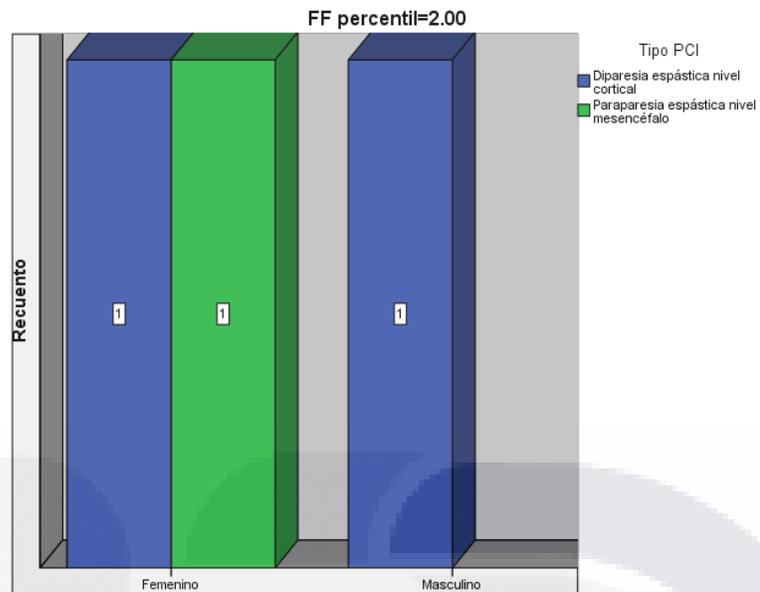
Gráfica 25.2. Género, tipo de PCI y TVPS (Figura-fondo)



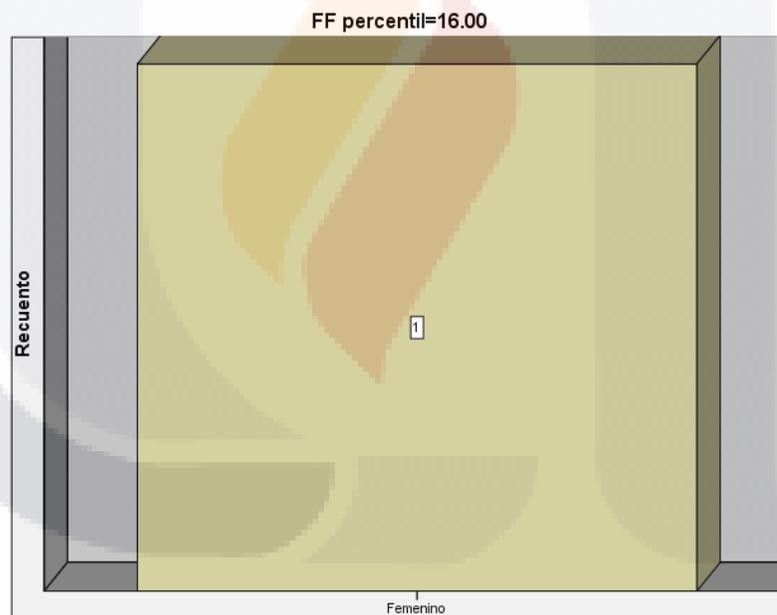
En la gráfica 25.2 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 1.00 percentil en el subtest de figura-fondo del TVPS. Este grupo está formado únicamente por pacientes del género femenino; uno con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el otro con Tetraparesia mixta nivel espinal.

Gráfica 25.3. Género, tipo de PCI y TVPS (Figura-fondo)

En la gráfica 25.3 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 2.00 percentil en el subtest de figura-fondo del TVPS. Este grupo está constituido por tres pacientes: dos del género femenino, el primero con Diparesia espástica nivel cortical y el segundo con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo. El único paciente del género masculino tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

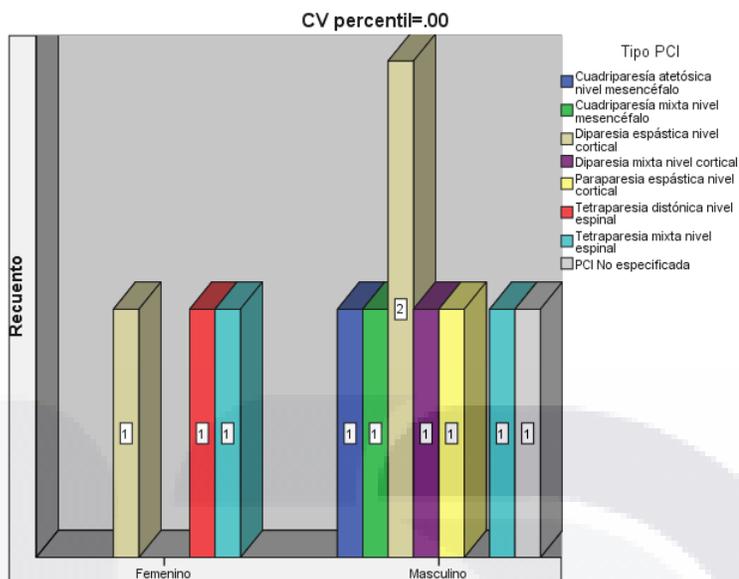


Gráfica 25.4. Género, tipo de PCI y TVPS (Figura-fondo)



En la gráfica 25.4 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 16.00 percentil en el subtest de figura-fondo del TVPS. Tiene diagnóstico de Tetraparesia distónica nivel espinal.

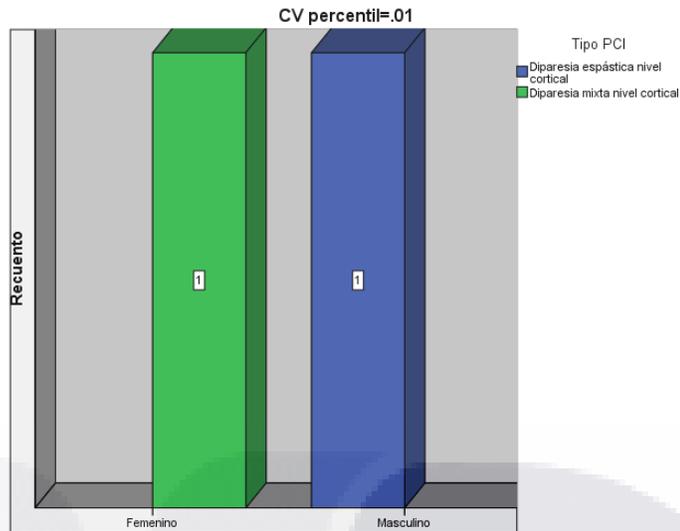
Gráfica 26. Género, tipo de PCI y TVPS (Cierre visual)



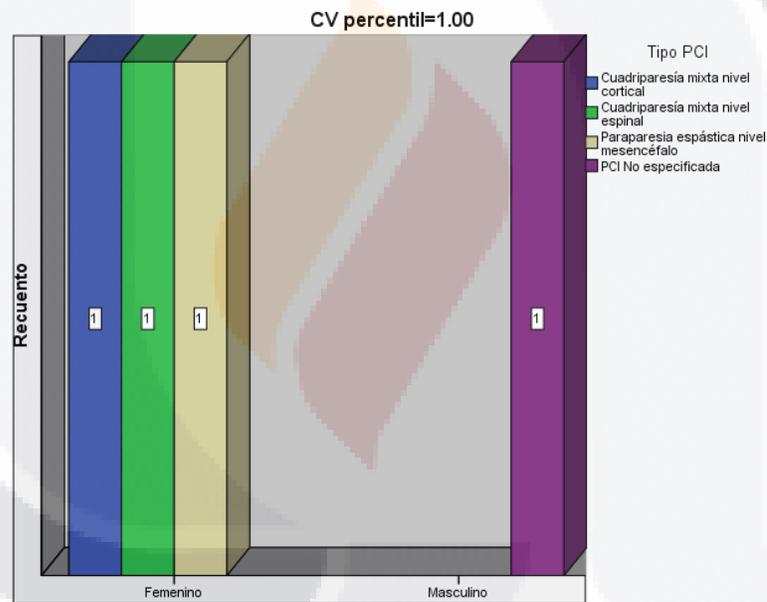
En la gráfica 26 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de cierre visual del TVPS. El grupo del género femenino lo conforman tres pacientes: el primero con Diparesia espástica nivel cortical, el segundo con Tetraparesia distónica nivel espinal y el tercero con Tetraparesia mixta nivel espinal. El grupo de género masculino está constituido por ocho pacientes; el primero con Cuadriparesia atetósica nivel mesencéfalo, el segundo con Cuadriparesia mixta nivel mesencéfalo, los dos pacientes que ocupan el tercer lugar tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical, el cuarto con Diparesia mixta nivel cortical, el quinto con Paraparesia espástica nivel cortical, el sexto con Tetraparesia mixta nivel espinal y el séptimo con PCI no especificada.

Gráfica 26.1. Género, tipo de PCI y TVPS (Cierre visual)

En la gráfica 26.1 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .01 percentil en el subtest de cierre visual del TVPS. Este grupo está conformado por dos pacientes; el primero es del género femenino con Diparesia mixta nivel cortical y el segundo es del género masculino con Diparesia espástica nivel cortical.

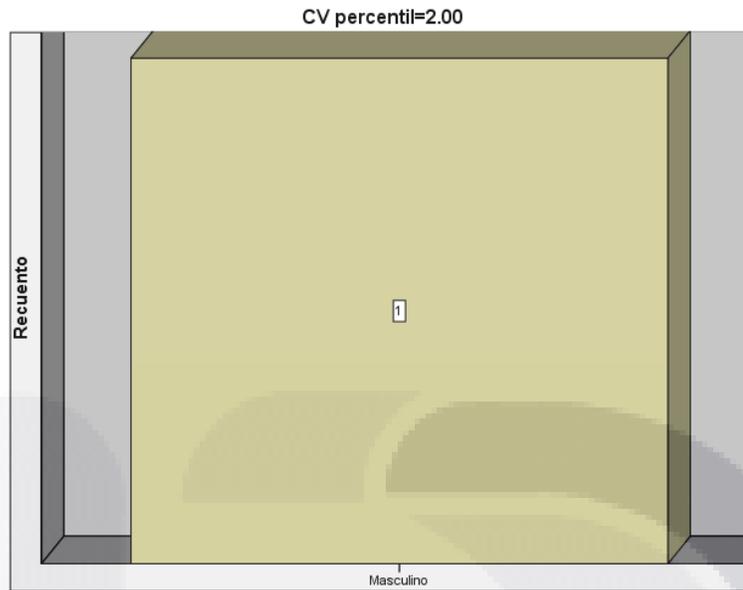


Gráfica 26.2. Género, tipo de PCI y TVPS (Cierre visual)



En la gráfica 26.2 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 1.00 percentil en el subtest de cierre visual del TVPS. Este grupo está constituido por cuatro pacientes; tres del género femenino, el primero con Cuadriparesía mixta nivel cortical, el segundo con Cuadriparesía mixta nivel espinal y el tercero con Paraparesia espástica nivel mesencéfalo. El único paciente del género masculino tiene diagnóstico de PCI no especificada.

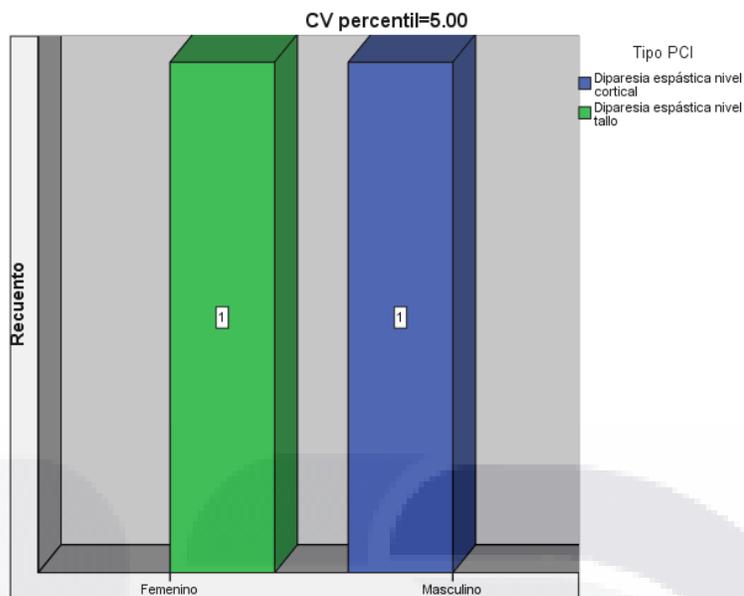
Gráfica 26.3. Género, tipo de PCI y TVPS (Cierre visual)



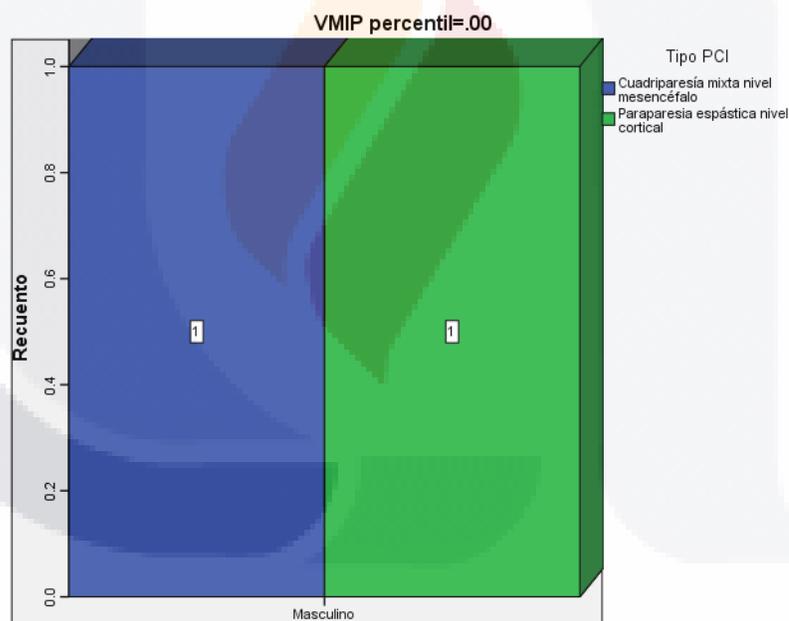
En la gráfica 26.3 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 2.00 percentil en el subtest de cierre visual del TVPS. Tiene diagnóstico de Triparesia espástica nivel cortical.

Gráfica 26.4. Género, tipo de PCI y TVPS (Cierre visual)

En la gráfica 26.4 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 5.00 percentil en el subtest de cierre visual del TVPS. Este grupo lo conforman dos pacientes; uno del género femenino con Diparesia espástica nivel tallo y el del género masculino con Diparesia espástica nivel cortical.

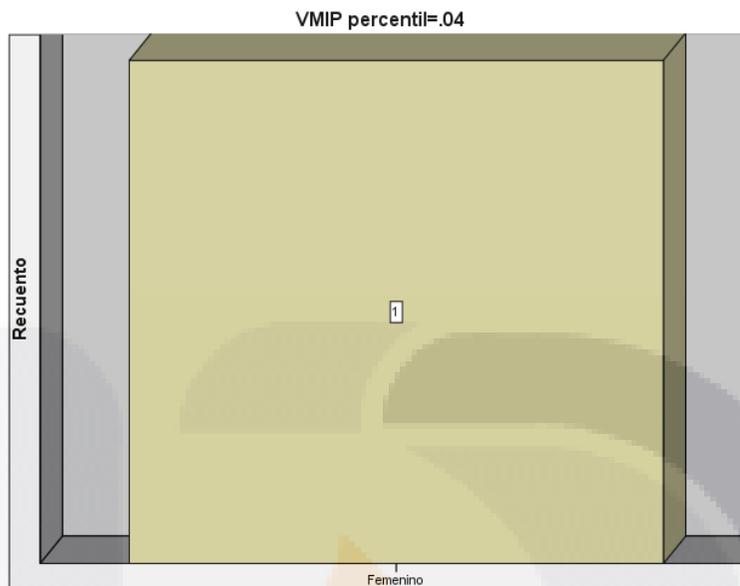


Gráfica 27. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



En la gráfica 27 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Este grupo se compone por dos pacientes del género masculino; el primero con Cuadriparesía mixta nivel mesencéfalo y el segundo con Paraparesia espástica nivel cortical.

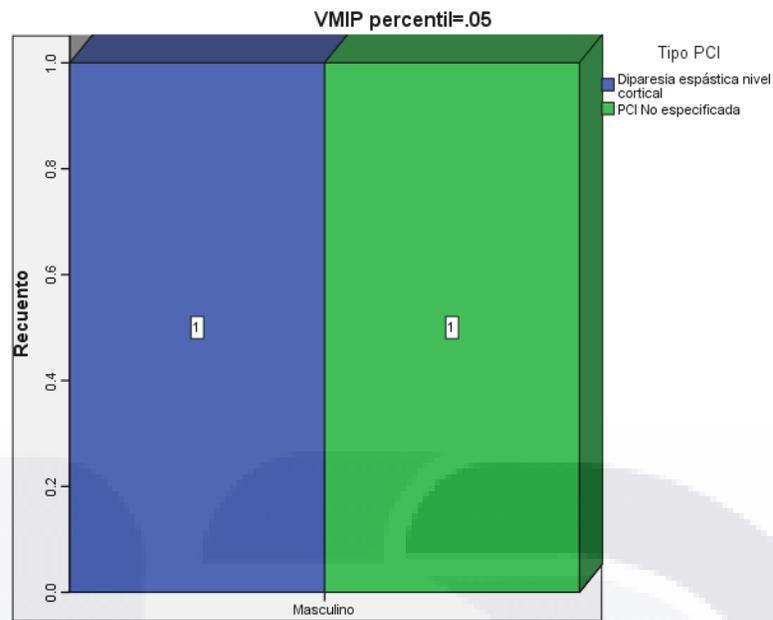
Gráfica 27.1. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



En la gráfica 27.1 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de .04 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Diparesia mixta nivel cortical.

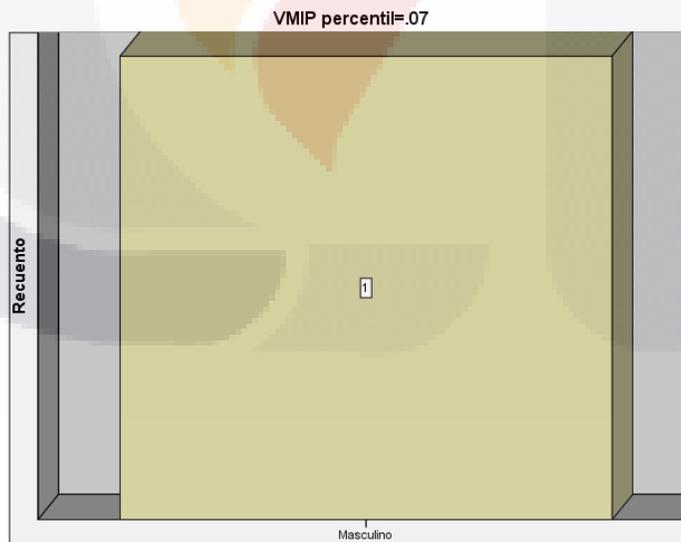
Gráfica 28.2. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)

En la gráfica 27.2 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de .05 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Este grupo está formado por dos pacientes del género masculino; uno con Diparesia espástica nivel cortical y el otro con PCI no especificada.

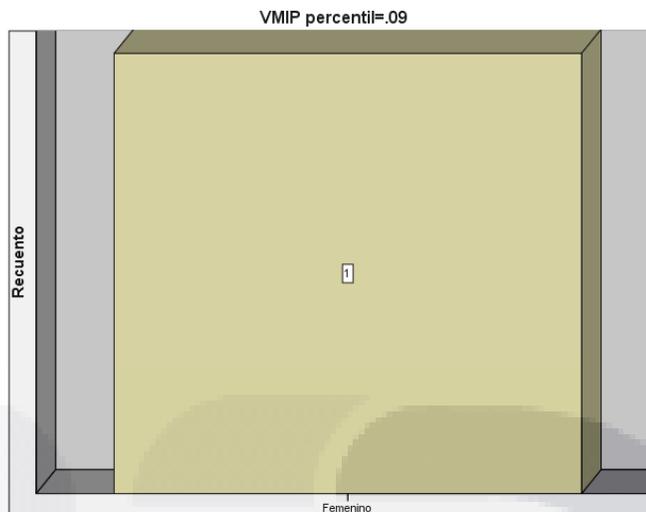


Gráfica 27.3. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)

En la gráfica 27.3 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de .07 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de PCI no especificada.

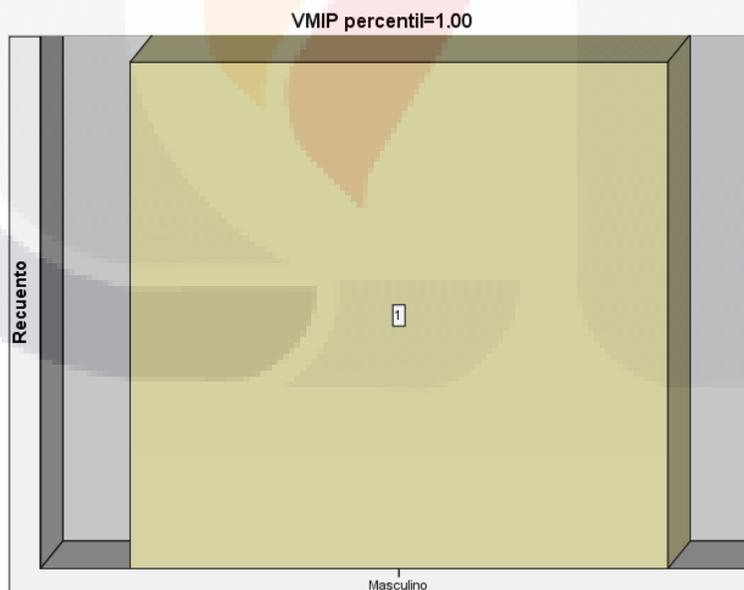


Gráfica 27.4. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



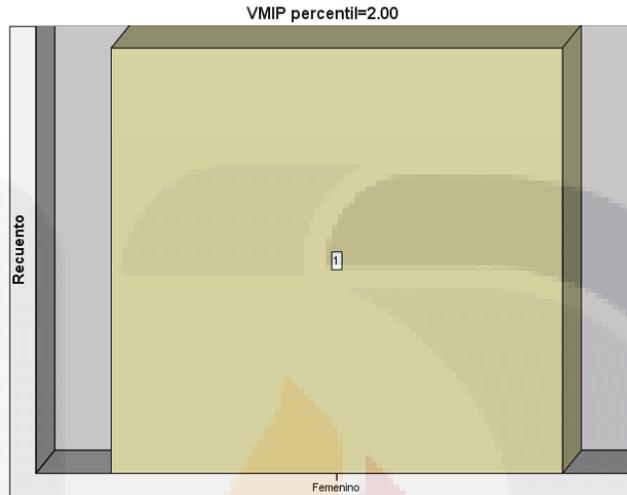
En la gráfica 27.4 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de .09 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Tetraparesia mixta nivel espinal.

Gráfica 27.5. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



En la gráfica 27.5 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 1.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

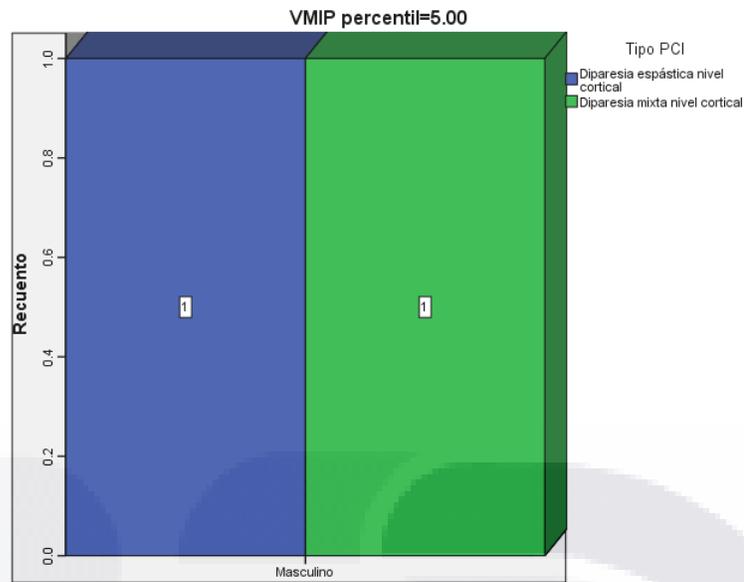
Gráfica 27.6. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



En la gráfica 27.6 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 2.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Cuadriparesía mixta nivel espinal.

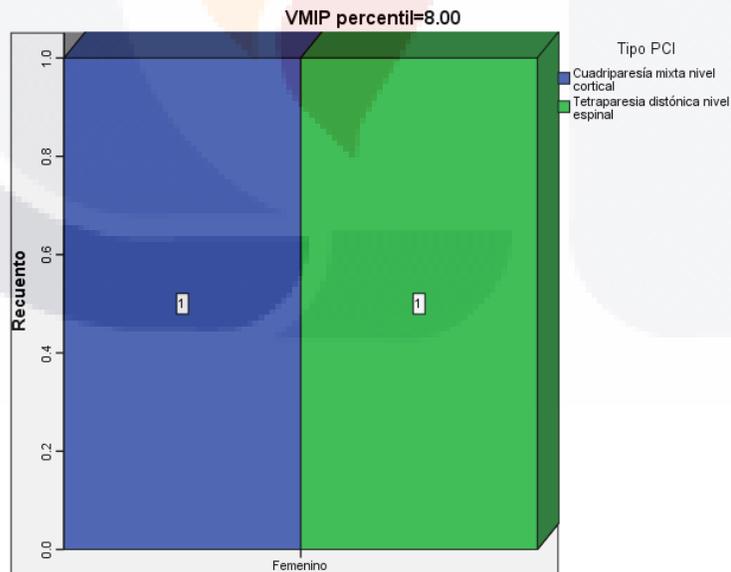
Gráfica 27.7. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)

En la gráfica 28.7 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 5.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Este grupo está formado por dos pacientes del género masculino; uno con Diparesia espástica nivel cortical y el otro con Diparesia mixta nivel cortical.

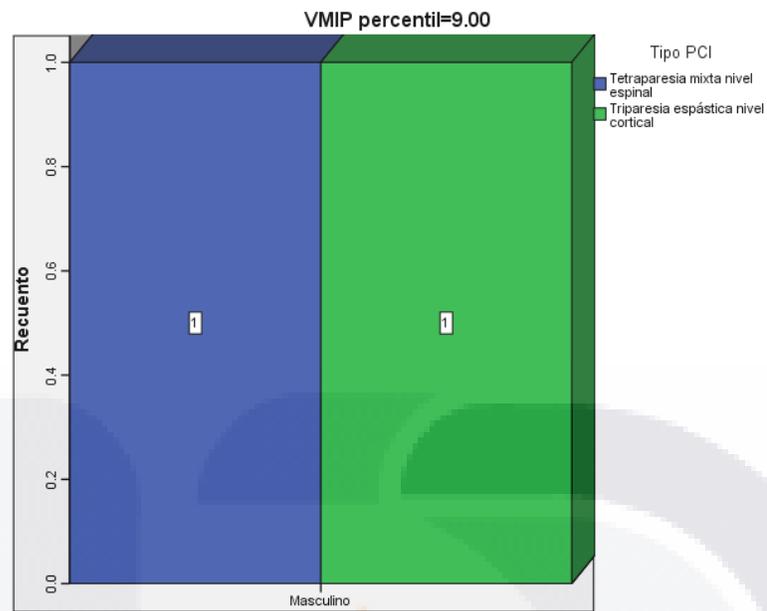


Gráfica 27.8. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)

En la gráfica 28.8 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 8.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Este grupo está formado por dos pacientes del género femenino; uno con Cuadriparesía mixta nivel cortical y el otro con Tetraparesia distónica nivel espinal.



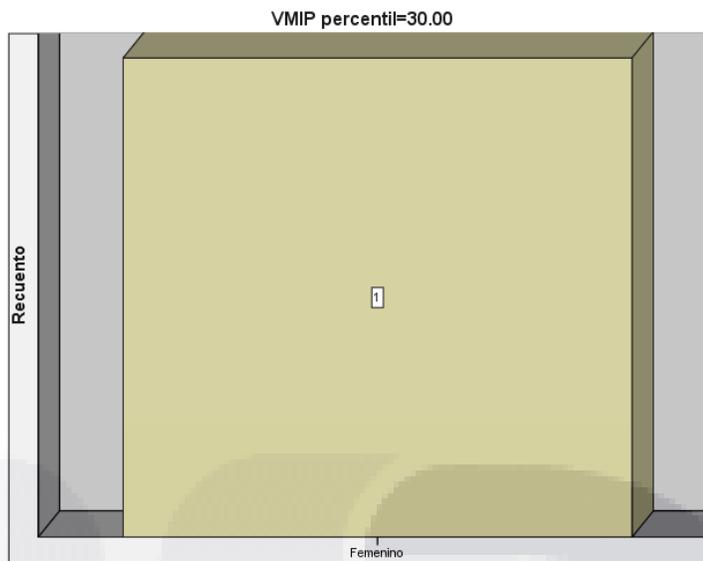
Gráfica 27.9. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



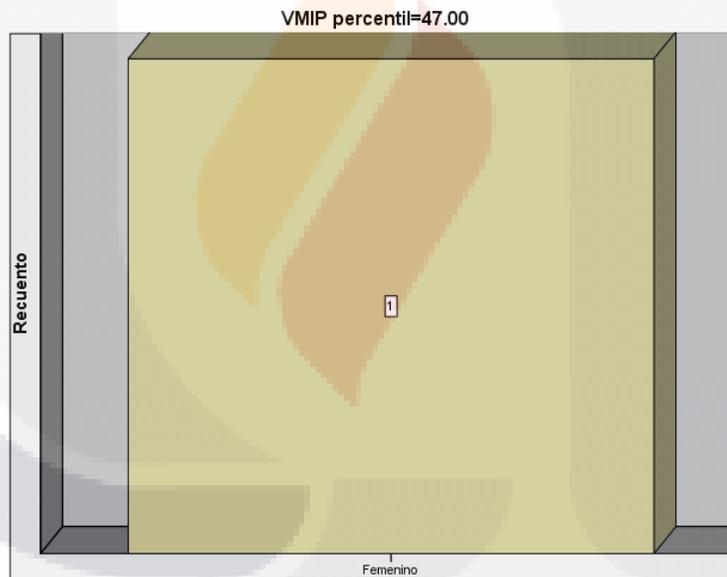
En la gráfica 27.9 se muestran a los pacientes que obtuvieron una calificación de 9.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Este grupo está formado por dos pacientes del género masculino; uno con Tetraparesia mixta nivel espinal y el otro con Triparésia espástica nivel cortical.

Gráfica 27.10. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)

En la gráfica 28.10 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 30.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Paraparesia espástica nivel mesencéfalo.

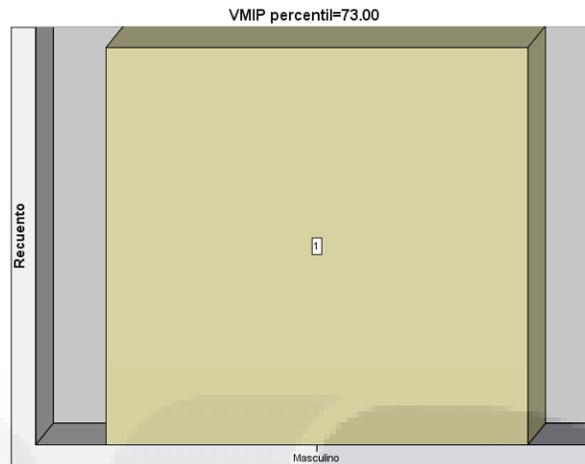


Gráfica 27.11. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



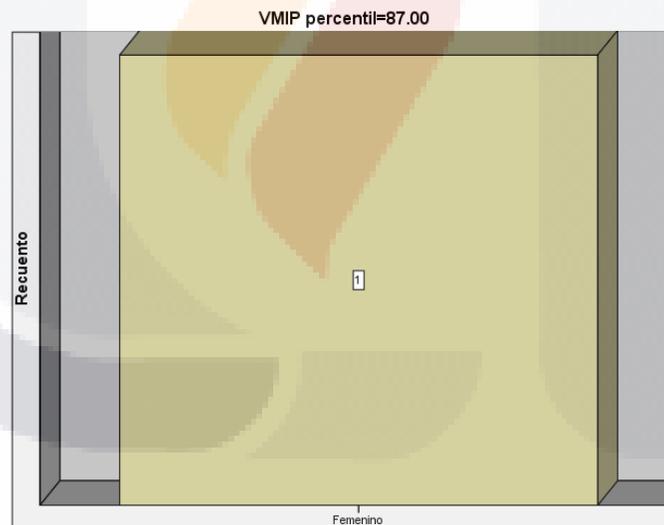
En la gráfica 27.11 se muestran al único paciente del género femenino que obtuvo una calificación de 47.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel tallo.

Gráfica 27.12. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



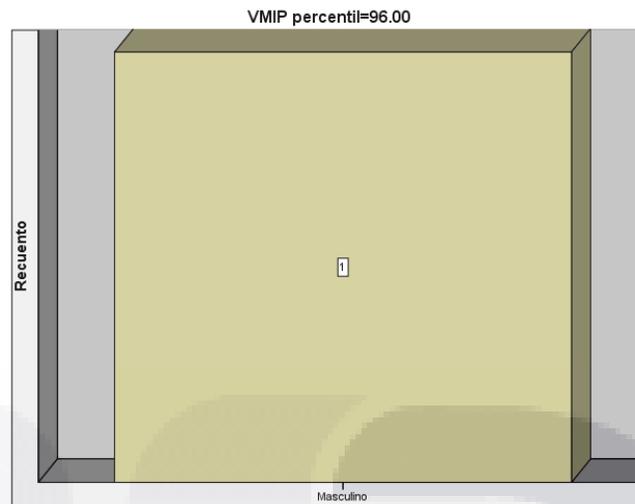
En la gráfica 27.12 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 73.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Cuadriparesía atetósica nivel mesencéfalo.

Gráfica 27.13. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



En la gráfica 27.13 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 87.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

Gráfica 27.14. Género, tipo de PCI y VMI (Percepción visual)



En la gráfica 27.14 se muestran al único paciente del género masculino que obtuvo una calificación de 96.00 percentil en el subtest de percepción visual del VMI. Tiene diagnóstico de Diparesia espástica nivel cortical.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el artículo “Evaluating the visual perceptual skills of children with Cerebral palsy”, Menken y sus colaboradores mencionan que la mayoría de los estudios realizados en el campo de las habilidades perceptuales en pacientes con PCI tuvieron lugar en la década de los sesentas y sus conclusiones fueron inconsistentes por los siguientes motivos: no describían el grado el compromiso motor o coeficiente intelectual, la muestra que ocupaban tenían un amplio rango de edades, se realizaron estudios de habilidades perceptuales de pacientes con hemiplejía derecha e izquierda pero no con diplejía y por último algunos investigadores para sus estudios ocuparon pruebas perceptuales en las cuales se ve implicado el componente motor.⁽³⁷⁾

Por lo cual, en este estudio se utilizaron tres pruebas enfocadas a cada área perceptual. Se ocupó el test de Piaget para evaluar la relación visual espacial que incluye la lateralidad y la direccionalidad del niño. Cabe mencionar que estas habilidades llegan a conceptualizarse hasta los siete años de edad y la mayoría de los pacientes del estudio se encuentran por debajo de los cinco años de edad perceptual a pesar de que su edad cronológica sea mayor. El motivo por el cual se seleccionó esta prueba es porque el niño puede dar una respuesta verbal, con señas o motora dependiendo del grado de limitación que presente. Sin embargo, hay que destacar que hasta la fecha no existen estudios que muestren la confiabilidad de esta prueba en la población con parálisis cerebral.

Por otra parte, para evaluar el análisis visual se seleccionó el TVPS; el cual es considerado por autores como Menken y sus compañeros (1960), Tsai L., Lin K., Liao H., Hsieh C. (2009) y Auld M., Boyd R., Moseley G.L. y Johnston L. (2011) como una prueba de alta confiabilidad para estudiar ésta área en la población con PCI debido a que no se ve implicado el componente motor.^(37, 39, 40)

Por último, para evaluar la integración visual motora sólo se utilizó el 30% del VMI que comprende la percepción visual debido a que el 70% restante evalúa el componente motor. Autores como Auld M., y sus colaboradores (2011) consideran este test como no confiable para ser aplicado en su totalidad a pacientes con parálisis cerebral porque opinan que para que se lleve a cabo la percepción visual pura es necesario recibir una entrada motora para poder recibir información del ambiente.⁽⁴⁰⁾

Como se mencionó en el párrafo anterior la única parte utilizada para este estudio fue la de percepción visual ya que como en el TVPS el paciente solo tiene que señalar cuál de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

las cuatro o cinco opciones mostradas se parece a la del ejemplo, lo cual no implica un componente motor complejo.

A causa de que en el resto de la prueba se ve implicado el componente motor, debido a que el niño tiene copiar la figura presentada en la muestra, ésta parte sólo se podría aplicar a aquellos pacientes cuya función manual (MACS) sea I, II y probablemente algunos con MACS III, si se hace algunas modificaciones, por ejemplo, en lugar de utilizar un lápiz se utiliza crayolas o se pueden utilizar los dedos y pintura para trazar la figura, pero se tendría que estudiar la confiabilidad de la prueba con estas modificaciones.

En el trabajo que realizaron Menken *et. al.* compararon el desempeño en el TVPS de veinticuatro niños con desarrollo normal y de veinticuatro niños con parálisis cerebral (6 dipléjicos, 14 cuadripléjicos y 4 con Cuadriparesía espástica atetósica). Los resultados de los pacientes con PCI fueron menores que los de los pacientes con desarrollo normal. El último grupo mencionado obtuvo la menor puntuación en seis de los siete subtest.

Es importante señalar que la clasificación de PCI ocupada por Menken difiere un poco con la empleada en este estudio, ya que como lo menciona Lorente Hurtado (2011) fue hasta 2005 cuando el comité de expertos se reunió para poder utilizar una clasificación de manera universal y evitar confusiones.⁽¹⁾

Los pacientes con mejores puntuaciones al igual que en el estudio de Menken fueron aquellos con Diparesia espástica nivel cortical, cabe resaltar a uno de ellos porque su desempeño fue mayor que la media poblacional en seis de las siete áreas, exceptuando la de memoria secuencial.

Al comparar los resultados de los cuatro pacientes con Cuadriparesía atetósica que menciona Menken, con el único que forma parte de este estudio, se encuentran las siguientes diferencias, según los autores, las siete áreas del análisis visual de menor a mayor desempeño se localizan en la siguiente secuencia: relación espacial (4.25), memoria visual secuencial (4.25), constancia de la forma (5.50), cierre visual (6.75), figura-fondo (7.00), discriminación visual (8.00) y memoria visual (8.25). En tanto que en el presente estudio los resultados del paciente con Cuadriparesía atetósica de menor a mayor desempeño se clasifican de la siguiente manera: discriminación visual (0.0), figura-fondo (0.1), cierre visual (0.1), memoria visual (1.00), memoria visual secuencial (2.00), constancia de forma (9.00) y relación espacial (16.00).

Como se puede observar hay una gran diferencia en el desempeño de cada área entre un estudio y otro, porque para hacer una comparación exacta se tendría que haber estudiado a un número similar de pacientes del estudio de Menken.

Otro aspecto que se debe de tomar en cuenta es que por las diversas actividades que tiene el CAM #45, las terapias que brinda APAC y el tiempo de atención de estos pacientes, los periodos de evaluaciones fueron limitados, la evaluación optométrica en algunos casos se tuvo que realizar entre dos a cuatro sesiones. La evaluación perceptual se realizó siempre sólo en una sesión.

Como el objetivo de este trabajo era mostrar cómo estaba la función visual y perceptual de estos pacientes sin ninguna intervención optométrica, se tomó la decisión de que los pacientes que ya utilizaban lentes, antes de la evaluación, la hicieran con sus anteojos, mientras que aquellos pacientes que nunca habían utilizado lentes la realizaron sin ellos. De igual forma, porque al colocar el armazón de prueba en los niños que no los usaban estos se mostraban inquietos, no prestaban atención a las actividades y se los quitaban.

Por lo anterior, es de suma que haya una continuidad en esta área y que a la población con parálisis cerebral se le pueda brindar un tratamiento optométrico adecuado a temprana edad, el cual de forma general incluya el uso de lentes para la corrección de ametropías, terapia visual para mejorar la agudeza visual, eficacia visual que incluye motilidad ocular, problemas acomodativos, fusión, estereopsis, etc. Al mismo tiempo brindar terapia visual perceptual para mejorar las habilidades de cada una de las tres áreas en que se divide.

Además, un diagnóstico visual adecuado puede ayudar a mejorar el desempeño del niño en el aula, debido a que como ya se explicó anteriormente el CAM es una escuela enfocada a la población con necesidades especiales, por lo cual la mayor preocupación de las maestras, de acuerdo a las entrevistas realizadas, es saber cómo se encuentra la visión de sus alumnos, para que con base en dicha información puedan planear sus actividades con las adecuaciones necesarias para que todo el grupo pueda participar.

Hay que recalcar que la realización de este trabajo también tuvo la finalidad de que los licenciados en Optometría sean considerados como parte del equipo multidisciplinario que trata a la población con PCI, ya que como se mencionó anteriormente la visión está implicada en muchos aspectos evolutivos y si no detectan a tiempo ciertas alteraciones éstas podrán tener un impacto negativo en la calidad de vida del paciente.

CONCLUSIONES

En resumen, para la presente investigación fueron evaluados un total de 20 pacientes, de los cuales el 40% (ocho pacientes) forman el grupo del género femenino y el 60% (doce pacientes) equivalen al género masculino. El 65% de la población total ya había acudido a una evaluación optométrica pero no perceptual y les recetaron lentes pero sólo seis pacientes de este grupo usan lentes y continúan con las visitas rutinarias, los siete pacientes restantes adquirieron los lentes pero algunos casos los perdieron o los padres de familia refieren que no toleran el armazón o no les gustan y no los usan. El 35% restante del cien por ciento de la población es la primera que acude a una evaluación optométrica y perceptual.

El rango de edad de los pacientes se encontraba entre los cinco y trece años de edad, donde la media fue de 8.7 años. La calificación APGAR que obtuvieron estos pacientes al nacer se encontraba entre los 3.4 y 8.9, donde la media fue 7.9. El peso de los pacientes al nacer se encontraba entre 1.00 kg y 3.780 kg., la media fue 2.25 kg.

El rango de la talla al nacer de estos pacientes se encuentra entre los 33 cms. y los 52 cms. con una media de 43.5 cm. Las semanas de gestación (sdg) de la población estuvieron entre las 24 y 40 sdg con una media 33.3 semanas.

El tipo de PCI de mayor frecuencia es la Diparesia espástica nivel cortical (25%), seguido de la Diparesia mixta nivel cortical (10%), Tetraparesia mixta nivel espinal (10%) y PCI no especificada (10%). Los demás diagnósticos de PCI solo cuenta con un miembro por cada clasificación.

En caso de la función manual (MACS); el 10% puede manipular objetos fácil y exitosamente, el 30% puede manipular la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción y calidad y/o velocidad del logro mientras que el 25% manipula los objetos con dificultad: necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades, el 20% no manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas, por último el 15% restante no le fue brindada una clasificación MACS por tal motivo no se encuentra dentro ningún grupo.

Los resultados de la clasificación GMFCS se encuentran de la siguiente manera: el 25% de los pacientes marcha sin soporte ni órtesis y tiene limitaciones para andar fuera de casa o en la comunidad, el 25% siguiente marcha con soporte u órtesis y tiene limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad mientras que el 20% tiene

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

movilidad independiente bastante limitada, el 15% son totalmente dependientes y tiene automovilidad bastante limitada, por último el 15% restante no tiene clasificación GMFCS por tal motivo no se puede clasificar en ninguno de los grupos antes mencionados.

La ametropía de mayor frecuencia tanto del ojo derecho como del ojo izquierdo es el astigmatismo miópico compuesto (AMC) con un total de 17 ojos, seguido del AHC con 8 ojos, en tercer lugar se encuentra el astigmatismo mixto con 7 ojos. El último puesto lo comparten el AMS y el AHS con cuatro ojos cada uno.

La desviación ocular de mayor frecuencia es la exotropía que equivale al 40%, en segundo lugar se encuentra la endotropía y la exoforia con el 15% cada una, el tercer lugar lo comparten la endoforia, la ortoforia y la ortotropía con el 10% cada una.

La motilidad ocular se compone por las ducciones, versiones, movimientos sacádicos y de persecución. Las ducciones tanto de OD como de OI sólo el 30% de la población puede seguir un objeto de interés mientras que el 70% de la población no puede seguir un objeto de interés. Las versiones al igual que los movimientos anteriores únicamente el 30% de la población puede realizar movimientos coordinados y el 70% restante no puede realizar movimientos coordinados.

En el caso de los movimientos sacádicos sólo un paciente puede realizar movimientos suaves y precisos, sin embargo, seis pacientes pueden realizar movimientos sacádicos como pequeños saltos, siete pacientes van más allá del objeto de interés, se quedan cortos o aumentan el tiempo de retardo mientras que los últimos seis pacientes tienen inhabilidad para realizar movimientos sacádicos o presentan un gran periodo de retardo.

Por otra parte, al igual que los movimientos sacádicos sólo un paciente puede realizar movimientos de persecución suaves y precisos (5%), el 20% de la población tiene una pérdida de fijación al realizar estos movimientos mientras que el 40% tiene dos pérdidas de fijación y el 35% restante presenta más de dos pérdidas de fijación.

En lo que concierne a la fusión, el 55% de la población puede tenerla en visión cercana, el 20% tiene diplopía mientras que el 10% tiene supresión, por último el 15% restante de la población no se pudo realizar esta prueba.

Los resultados de la estereopsis de estos pacientes fueron los siguientes; el 60% puede ver la luna, es decir, tiene 200 segundos de arco mientras que sólo 10% puede ver el coche que equivale a 400 segundos de arco seguido de otro 10% que puede ver al elefante

que equivale a 600 segundos de arco. El 15% de la población no tiene fusión porque sólo pudo percibir la estrella y el 5% restante no entendió como realizar la prueba.

El aspecto acomodativo de estos pacientes se midió con MEM, de antemano se sabe que se necesitan más pruebas para tener un panorama más amplio sobre la acomodación de un paciente, por la condición de ellos y el lugar donde se realizó la evaluación sólo se pudo aplicar esta prueba. Los valores esperados de MEM se encuentran entre +0.50 y +0.75 dioptrías, el rango de los ojos derechos se encuentra entre 1.00 y 2.00 dioptrías con una media de 1.35 D mientras que el del ojo izquierdo se encuentra entre 0.75 y 2.00 dioptrías también con una media de 1.35 D.

Los resultados de las pruebas que se mencionarán a continuación se relacionan entre sí; en la oftalmoscopia de OD el 95% de la población tiene un fondo de ojo aparentemente sano mientras que el paciente restante muestra retinopatía del prematuro la cual ya fue tratada en el Hospital Conde de Valencia. En lo que concierne al ojo izquierdo el 90% de la población es sana, sin embargo dos pacientes, el primero con atrofia del nervio óptico y el segundo con retinopatía del prematuro que es mismo del que se está hablando renglones más arriba son los que presentan alteraciones. El 100% de la población presenta un campo normal en OD mientras que con el OI, el 95% de la población presenta un campo normal pero el 5% restante presenta disminución de campo visual.

Los alcances obtenidos de la relación visual espacial están dados en edad perceptual, considerando que la media de la edad poblacional es 8.7 años, ninguno de los veinte pacientes evaluados se encuentra por arriba de ésta. El grupo de mayor concentración tiene 13 pacientes, que equivale a los menores de cinco años, mientras que el grupo de 5 años está formado por cinco pacientes. Cabe señalar que en el grupo de seis años solo hubo un paciente que casi alcanzó la media población.

El tratamiento recomendado para estas alteraciones perceptuales incluye ejercicios de lateralidad y direccionalidad.

Las siete áreas del análisis visual realizado se reportan a continuación en percentil:

- **Discriminación visual:** El valor mínimo de esta área es 0.00 percentil y el máximo es 9.00, la media es 1.55, quince pacientes se encuentra por debajo de la media poblacional, los cinco restantes se encuentran arriba de ésta.
- **Memoria visual:** El valor mínimo es de 0.00 y el valor máximo es de 9.00, la media es de 0.55. Al igual que en el área anterior, quince pacientes se encuentran por

debajo de la media poblacional mientras que los cinco restantes se encuentran arriba de ésta.

- **Relación espacial:** El valor mínimo es 0.00 y el máximo es 37.00 percentil, la media es de 3.25. Dieciséis pacientes se encuentran debajo de la media y cuatro pacientes se encuentran por arriba de ésta.
- **Constancia de la forma:** El valor mínimo es 0.00 y el máximo es 9.00 percentil, la media es de 1.85. Como en las dos primeras áreas mencionadas; quince pacientes se encuentran por debajo de la media poblacional y otros cinco restantes se encuentran por arriba de la media.
- **Memoria secuencial:** El valor mínimo es 0.00 y el máximo es 16.00 percentil, la media es de 1.65. Catorce pacientes se encuentran por debajo de la media poblacional y los seis sobrantes están por arriba de ésta.
- **Figura-Fondo:** El valor mínimo es 0.00 y el máximo es 16.00 percentil, la media es de 1.20. Dieciséis pacientes se encuentran por debajo de la media mientras que cuatro se encuentran por arriba de ésta.
- **Cierre visual:** El valor mínimo es 0.00 y el máximo es 5.00 percentil, la media es de 0.80. Trece pacientes se encuentran debajo de la media poblacional y los siete restantes se encuentran arriba de ésta.

Cabe mencionar que el desempeño adecuado para el TVPS debe de estar entre cuarenta y sesenta percentil, sin embargo como se puede observar ninguna de las áreas tiene ese resultado. La relación espacial es el área que estuvo más cerca del desempeño adecuado pero en las seis restantes el desempeño es pobre.

Se considera que los resultados se deben al retraso del desarrollo que presentan los pacientes en adquirir estas habilidades, por lo cual se aconseja un plan de terapia visual perceptual enfocada al área de análisis visual.

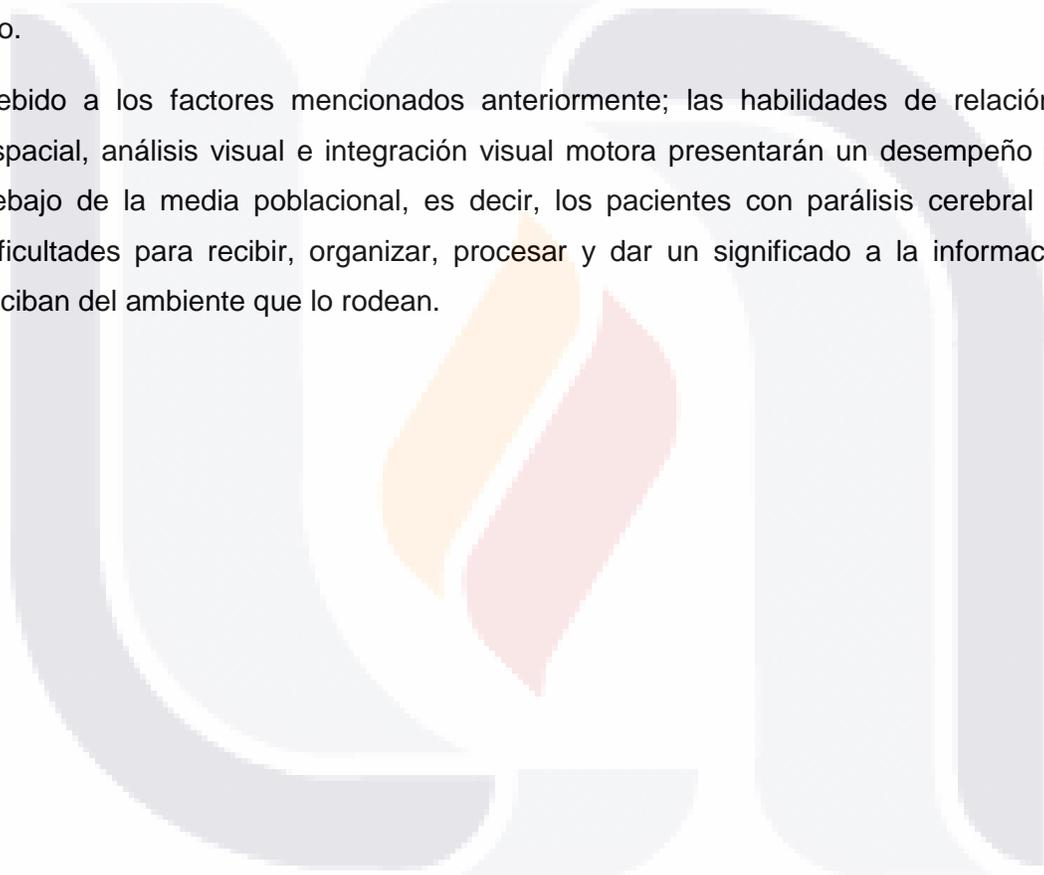
Los resultados de la integración visual motora se cree que se vieron influenciados por el tipo de PCI y la función MACS, así como en la prueba anterior el desempeño adecuado se localizar entre los cuarenta y sesenta percentiles, dieciséis de ellos se encuentran por debajo del resultado esperado mientras que los cuatro restantes están dentro del resultado esperado.

La terapia indicada sería ejercicios de motricidad fina y gruesa, los cuales se tendrían que planear de acuerdo al compromiso motor de cada paciente.

Por último, es importante señalar, que el objetivo de esta investigación era valorar las habilidades perceptuales de los pacientes con PCI y saber si estas se encuentran por debajo de la media poblacional, sin embargo, es necesario realizar una evaluación optométrica antes de proceder a la parte de percepción visual.

Como se puede apreciar en la evaluación optométrica se encontró la prevalencia de errores refractivos, lo cual se traduce a que estos pacientes presentan una mala agudeza visual, a la vez manifiestan desviaciones oculares, las cuales tendrán un impacto en la estereopsis y fusión del paciente; del mismo modo el componente acomodativo se encuentra aumentado. En una menor proporción se muestran alteraciones de fondo de ojo.

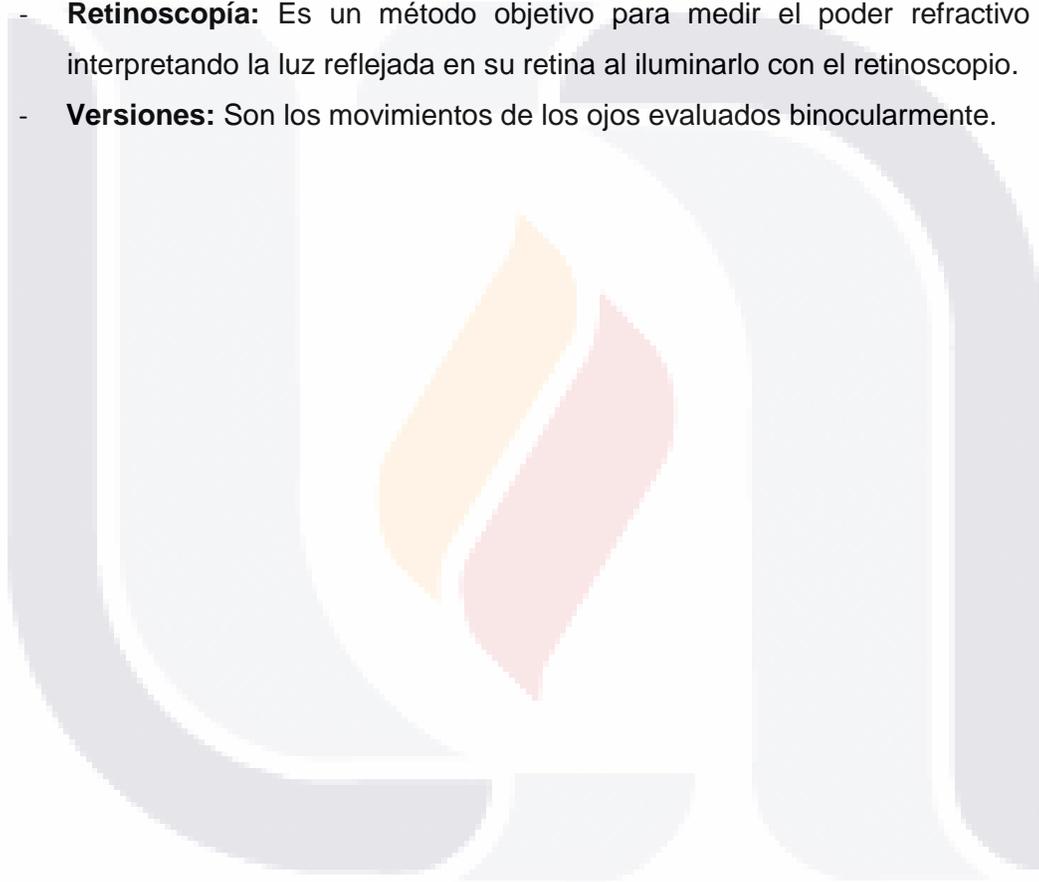
Debido a los factores mencionados anteriormente; las habilidades de relación visual espacial, análisis visual e integración visual motora presentarán un desempeño pobre o debajo de la media poblacional, es decir, los pacientes con parálisis cerebral tendrán dificultades para recibir, organizar, procesar y dar un significado a la información que reciban del ambiente que lo rodean.



GLOSARIO

- **Acomodación:** Es el cambio óptico dinámico de la potencia dióptrica del ojo, que permite modificar su punto de enfoque con respecto a los objetos alejados y próximos, con la finalidad de formar y mantener imágenes claras en la retina.
- **Agudeza visual:** Es la capacidad de resolución del sistema visual.
- **Campo visual:** Es definido como la porción del espacio en la cual los objetos pueden ser percibidos simultáneamente al mirar un objeto fijo e inmóvil.
- **Cover test:** Prueba que permite evaluar la presencia y magnitud de una foria o una tropia (estrabismo) en un paciente.
- **Ducciones:** Son los movimientos oculares evaluados de manera monocular.
- **Endoforia:** Es la desviación de uno o de ambos ojos hacia adentro de forma latente, se puede presentar en visión lejana o cercana.
- **Endotropia:** Es la desviación de uno o de ambos ojos hacia adentro de manera manifiesta.
- **Estereopsis:** Se considera como el tercer grado de visión binocular; es el proceso visual-cerebral-motor el que permite al ser humano observar el mínimo espacio perceptible, tanto acomodando los ojos en convergencia como en divergencia.
- **Exoforia:** Es la desviación de uno o de ambos ojos afuera de forma latente; se puede presentar en visión lejana o cercana.
- **Exotropia:** Es la desviación de uno o ambos ojos de manera manifiesta.
- **Fusión:** Es definida como el segundo grado de visión binocular; es el proceso visual-cerebral que permite al ser humano juntar dos imágenes semejantes. Cuando en cada ojo se detectan imágenes similares, el cerebro las une y da como resultado una imagen plana. Como sucede con el campo visual nasal de cada ojo (imágenes similares).
- **Método de Hirschberg:** Es un aprueba cuantitativa que tiene como finalidad encontrar el ángulo de desviación del estrabismo mediante la proyección de luz a cierta distancia, observando los reflejos corneales.
- **Método de Krimsky:** Es una prueba complementaria al método mencionado anteriormente que se encarga de medir la magnitud de la desviación colocando un prisma base contraria a la desviación.
- **Movimientos de persecución:** Son movimientos automáticos que tienen por finalidad mantener sobre la fóvea la imagen de un objeto que ha llamado la atención y que se desplaza a una velocidad no mayor de 45°/ seg.

- **Movimientos sacádicos:** Son los movimientos más rápidos que el aparato oculomotor puede realizar. Las sacadas son movimientos oculares de alta velocidad utilizados para colocar el objeto de interés en la fóvea.
- **Oftalmoscopia:** Técnica encargada de evaluar la salud ocular de las estructuras internas del ojo.
- **Ortoforia:** Es la diagnóstico que se da cuando no hay una desviación latente de los ojos.
- **Ortotropia:** Es el diagnóstico que se da cuando no hay una desviación manifiesta de los ojos
- **Retinoscopía:** Es un método objetivo para medir el poder refractivo del ojo interpretando la luz reflejada en su retina al iluminarlo con el retinoscopio.
- **Versiones:** Son los movimientos de los ojos evaluados binocularmente.



REFERENCIAS

1. Lorente HI. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento 2011. Available from: http://ocw.um.es/gat/contenidos/garcia/Biopatologia_infantojuvenil_y_NEEs/doc_temas/7e_pc2007_lorente.pdf.
2. Secretaría de Salud M. Resumen de Evidencias y Recomendaciones. Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral en el tercer nivel de atención 2009. Available from: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/332_DIF_09_Paralisis_cerebral/EyR_DIF_332_09.pdf.
3. Secretaría de Salud M. Abordaje y Manejo del Niño con Parálisis Cerebral Infantil con Comorbilidades Neurológicas y Músculo Esqueléticas 2010. Available from: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/420_GPC_ParalisisCerebralInfantil/IMSS-420-10-GER_ParalisisCerebralInfantil_CN.pdf.
4. Madrigal Muñoz A. Familias ante la parálisis cerebral 2007. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592007001100005.
5. Pérez Álvarez L, Mendiondo Ramos P. La Parálisis Cerebral Infantil: Su impacto sobre el ajuste emocional y desempeño social de la madre. 2007 Julio 16. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552007000500007.
6. Salazar Buendía TE. La integración educativa de niños con parálisis cerebral en el centro de Apoyo y Educación Integral de Ayuda a Discapacitados (IAP). Estudio de caso 2010. Available from: <http://docplayer.es/15366730-Universidad-pedagogica-nacional-unidad-ajusco.html>.
7. Abel Bachs M, Campanera Guiu A, Núñez Ruano E. La importancia de la estimulación en el desarrollo del bebé 2005 Junio. Available from: <http://fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/4/estimulacion%20en%20el%20desarrollo%20del%20beb.pdf>.
8. Brandt Benazzi LE. El sistema visual en lactantes y niños 2005 SEP-OCT. Available from: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista39/Sistema.pdf>.
9. Merchán Price MS, Henao Calderón JL. Influencia de la percepción visual en el aprendizaje 2011 enero-junio. Available from: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/viewFile/221/162>.
10. Dudley LM, Vasché T. Vision therapy for a patient with developmental delay Literature review & case report 2010. Available from: <http://www.oepf.org/journal/pdf/jbo-volume-21-issue-2-vision-therapy-patient-developmental-delay-literature-review-case->.
11. Saavedra S, Joshi A, Woollacot M, van Donkelaar P. Eye Hand Coordination in Children with Cerebral Palsy 2009 Enero. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2800126/pdf/nihms110175.pdf>.
12. Urtubia Vicario C. Neurobiología de la visión. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya; 1999.
13. Gesell A. Diagnóstico del desarrollo normal y anormal del niño. Evaluación y manejo neuropsicológico normal y anormal del niño pequeño y el preescolar. Buenos Aires 2006. 542 p.
14. Vericat A, Orden AB. El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico 2013. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63028210023>.
15. Molina Prieto R. El desarrollo psicomotor 2009 Febrero. Available from: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/REMEDIOS_MOLINA_2.pdf.
16. Gil Madrona P, Contreras Jordán OR, Gómez Barreto I. Habilidades motrices en la infancia y su desarrollo desde una educación física animada 2008. Available from: <http://rieoei.org/rie47a04.htm>.

17. Reyes López M. Habilidades visuales y perceptuales en un paciente con retraso en el desarrollo psicomotor y con retraso en el lenguaje. Caso clínico. 2016.
18. Goddard S. La ventana de un maestro a la mente del niño: Optometric Extension Program México; 2002.
19. Berne SA, OD. The Primitive Reflexes: Considerations in the Infant 2006. Available from: <http://c.ymcdn.com/sites/www.covd.org/resource/resmgr/ovd37-3/139-146berneessay.pdf?hhSearchTerms=%22primitive+and+reflexes%22>.
20. Richer Ettinger E. Optometric Evaluation of the patient with cerebral palsy 1991. Available from: <http://www.oepf.org/journal/pdf/jbo-volume-2-issue-5-optometric-evaluation-patient-cerebral-palsy>.
21. REBOLLO MA. FISIOPATOLOGIA DE LA PARALISIS CEREBRAL.
22. Yelin B. Diagnóstico temprano de la parálisis cerebral 1997. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-temprana/diagnostico temprano de la pc.pdf>.
23. Madrigal Muñoz A. La parálisis cerebral 2004. Available from: http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO8993/paralisis_cerebral.pdf.
24. Póo Argüelles P. Páralisis cerebral infantil 2008. Available from: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>.
25. Eliasson AC, Krumlinde Sundholm L, Rosblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) 2005. Available from: http://www.macs.nu/files/MACS_Spanish_2010.pdf.
26. Black P. Visual disorders associated with cerebral palsy 1982. Available from: <http://bjo.bmj.com/content/66/1/46.full.pdf>.
27. Marasini S, Paudel N, Adhikari P, Shrestha JB, Bowan MD. Ocular Manifestations in Children with Cerebral Palsy 2011. Available from: http://www.academia.edu/701394/Ocular_Manifestations_in_children_with_Cerebral_Palsy.
28. Perea J. DEFINICIONES DE ESTRABISMO.
29. Ophthalmology AAo. <http://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/estrabismo-causa> [
30. Furlan WD, Monreal JG, Escrivá LM. Fundamentos de optometría, 2a ed.: Refracción ocular: Publicacions de la Universitat de València; 2011.
31. Dalmau BS, Arruga J. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.
32. Alfredo y Quero García-Alix J. Evaluación neurológica del recién nacido: Editorial Díaz de Santos, S.A.; 2012.
33. Estañol Vidal B. Neurología de los movimientos de los ojos. México: Auroch; 2001.
34. Fernández RF, Vegaa MD, Álvarez MM, Ramos RC. Ptosis palpebral. Sincinesia de Marcus Gunn. Revista pediatría de atención primaria. 2004;6(21).
35. Borràs García MR, Gispets Parcerisas J, Ondategui Parra JC. Visión binocular. Diagnóstico y tratamiento: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica; 2004.
36. Fazzi E, Signorini SG, La Piana R, Bertone C, Misefari W, Galli J, et al. Neuro-ophthalmological disorders in cerebral palsy: ophthalmological, oculomotor, and visual aspects 2012 Jun 19. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2012.04324.x/epdf>.
37. Menken C, Cermak SA, Fisher A. Evaluating the visual perceptual Skills of Childre with Cerebral Palsy 1987 Octubre. Available from: <http://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=1883124>.
38. Arterberry ME. Perceptual Development 2008. Available from: <http://booksite.elsevier.com/brochures/Infant/PDFs/Perceptual%20development.pdf>.
39. Tsai L-t, Lin K-c, Liao H-f, Hsieh C-l. Reliability of Two Visual-Perceptual Test for Children With Cerebral Palsy 2009. Available from:

<https://www.researchgate.net/publication/26768515> Reliability of Two Visual-Perceptual Tests for Children With Cerebral Palsy.

40. Auld M, Boyd R, Moeley GL, Johnston L. Seeing the gaps: a systematic review of visual perception tools for children with hemiplegia2011. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21265609>.



ANEXO A



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



Asunto: **Autorización**

México, D.F.; a ___ de _____ de 2016

C. PADRE DE FAMILIA

PRESENTE

Por medio de la presente nos dirigimos a usted con el respeto que se merece para solicitarle le conceda permiso a su hijo (a) _____, quien cursa el _____ del **Centro de Atención Múltiple (CAM) No. 45**, para participar en la valoración optométrica y perceptual, que se llevará a cabo dentro de la Institución del martes 5 de abril al viernes 1 de julio en un horario de 8:00 a 9:30 horas.

Cabe mencionar que el costo de esta valoración es de entre los \$700 y mil pesos; sin embargo, debido a la situación del CAM ésta se realizará de forma **GRATUITA** a los alumnos que decidan participar.

Los procedimientos usados en esta investigación son de carácter **no invasivo**; por tal motivo la salud e integridad del paciente no corre riesgos, (por ejemplo: no se usarán gotas para dilatar la pupila).

Con los resultados del presente estudio se busca una aplicación preventiva y de rehabilitación en el manejo de los pacientes con parálisis cerebral, lo cual tendrá un impacto importante en las actividades cotidianas y escolares de cada individuo; a la vez de que permitirá que en un futuro otros pacientes con esta condición puedan beneficiarse del conocimiento obtenido.

Para participar en el estudio, favor de presentarse diez minutos antes de la hora de entrada (7:50hrs.), y se dará una tolerancia hasta las 8:10 am para ingresar. Además, acudir con una **copia**

de los resultados de valoraciones oculares anteriores (graduación de anteojos, estudios de fondo de ojo, potenciales visuales evocados, etc.).

En caso de no cubrir con los requisitos anteriores se volverá a agendar la cita, debido a la secuencia de las pruebas, una segunda inasistencia será motivo de baja del protocolo.

Yo _____ autorizo a mi hijo (a) a participar en el protocolo de investigación. He leído y comprendido la información anterior, entiendo que los datos, fotografías y/o videos pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Esperando contar con su apoyo, me despido de usted.

Lic. Opt. Mariana Reyes López

[\(marelo.mr@gmail.com\)](mailto:marelo.mr@gmail.com)

Firma del padre o tutor

Teléfono de contacto

ANEXO B



HISTORIA CLÍNICA OPTOMÉTRICA Y PERCEPTUAL



Fecha: _____ #paciente_____

DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

Nombre: _____ Fecha de nacimiento:_____

Domicilio: _____

Tel:_____ Edad:_____ SDG: _____

APGAR:_____ Género:_____

HISTORIA PRENATAL Y PERINATAL:

No. Gesta	Edad de la madre:	Edad del padre:	Infecciones:	Amenaza de aborto:
Preclamsia:	Duración parto:	Fórceps:	Cesárea:	Parto vaginal:
Peso:	Talla:	UCIN	Incubadora:	Intubación:

Especifique:_____

DX SEGÚN APAC

Tipo PCI: _____

Escala MACS: _____

Escala GMFCS: _____

Motivo de Consulta

Pérdida visua Opacidad de Daño retiniano Malformaciones Estrabismo
medios

Anteojos y/o LC BOTOX Cirugía Terapia
prismas Visual

Especifique: _____

EVALUACIÓN OPTOMETRICA

Agudeza Visual

	OD	OI
Lejos		
Cerca		

C/RX	OD	OI
Lejos		
Cerca		

Refracción

	OD	OI
Refracción con		

Mohindra		
Subjetivo		
AV lejos		
AV cerca		

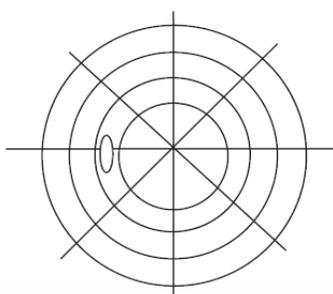
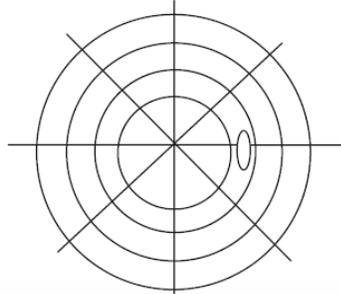
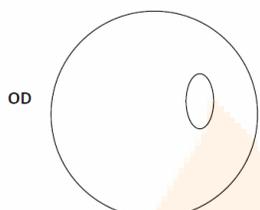
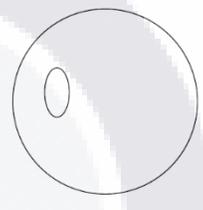
Pantalleo	Lejos	Cerca
Unilateral		
Alternante		

Motilidad ocular	
Versiones	Sacádicos
Ducciones	Persecución

Hischber / Krimsky

					
Dextrosupraversion	Supraversion	Levosupraversion	Levosupraversion	Levosupraversion	Levosupraversion
					
Dextroversion	Posición primaria	Levoversion	Levoversion	Levoversion	Levoversion
					
Dextroinfraversion	Infraversion	Levoinfraversion	Levoinfraversion	Levoinfraversion	Levoinfraversion

Prueba	Resultados	
MEM	OD	OI
Puntos de worth	Lejos	Cerca

Test de Lang		
Campo visual	OD 	OI 
Oftalmoscopia directa	OD 	<p>Papila Excavación Radio Profundidad Vasos Relación A/V Macula Reflejo fóveal Retina periférica</p> 

HABILIDADES PERCEPTUALES

Prueba		Raw Score	Standard Score	Percentile	Edad Equivalente	Comentarios
Piaget						
TVPS	1. Discriminación Visual					
	2. Memoria Visual					
	3. Relación espacial					
	4. Constancia de					

	la forma					
	5. Memoria Secuencial					
	6. Figura-Fondo					
	7. Cierre visual					
VMI	Subtest Percepción visual					

